



Universidade de Aveiro Departamento de Biologia
Ano 2009

**André Filipe
Oliveira Aguiar**

**Populações de *Strix aluco* e *Otus scops* em áreas
agro-florestais**



Universidade de Aveiro Departamento de Biologia
Ano 2009

**André Filipe
Oliveira Aguiar**

**Populações de *Strix aluco* e *Otus scops* em áreas
agro-florestais**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão dos Ecossistemas, realizada sob a orientação científica do Doutor António Manuel Silva Luís, Professor Auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Doutor Carlos Fonseca

Professor auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor João Eduardo Rabaça

Professor auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Évora

Prof. Doutor António Manuel Silva Luís

Professor auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradecimento muito especial a Lúcia Lopes pelo apoio, pela partilha, pela companhia e por tudo o mais.

Agradecimento à Mia, pelos períodos de ausência...

Agradecimento muito especial aos meus pais, que sempre me apoiaram e compreenderam.

Ao apoio incondicional do Prof. Dr. António Luís e ao Dr. Ricardo Brandão.

Agradeço ao Dr. João Rabaça pelas críticas e sugestões feitas à tese.

Agradecimento especial a Davina Falcão pela cedência das belíssimas ilustrações e pela amizade.

Agradecimento especial a Hélia Gonçalves pela cedência de bibliografia e pela amizade.

Aos meus irmãos e sobrinhas pelas recepções nos fins-de-semana na minha terra.

A Domingos Lopes e Alexandrina Moreira e aos amigos de Matosinhos.

Aos meus amigos lá da “terra” e a toda a minha família, em especial ao meu primo Miguel Oliveira.

Ao meu “boguinhas” que já muito aguentou no Gerês e que continua a não me deixar ficar mal...

Ao Eng. Miguel Pimenta pela ajuda no início da “caminhada” no estudo das aves nocturnas.

A todos quantos me cruzei no CERVAS, em especial a Pedro Horta, Helena Raposeira, Ibone Anza e Andreia Santos. A todos os que colaboraram e participaram nas saídas de campo nocturnas.

Ao Daniel Farinha, Sara Riso, Ana Sofia Macedo, Sérgio Neves, aos amigos de Aveiro e a todos os amigos com quem me cruzei nestes últimos 16 meses.

Ao meu grande amigo Jaime Brito pela amizade e cedência das cartas militares de Gouveia.

Ao PNSE/ICNB, em particular ao Eng. Costa, D. Madalena e Eng. Maria da Paz.

À Câmara Municipal de Gouveia, em particular ao Eng. Vítor e ao Eng. Hugo, pela cedência de ortofotomapas, carta de uso de solo digital, carta digital da rede hidrográfica e viária de Gouveia. Um agradecimento a Hélder Mota pela ajuda no ArcGIS.

Um grande bem-haja a toda a população de Gouveia, em especial aos habitantes de Vinhó pela fantástica hospitalidade com que me acolheram e pelo respeito com que me trataram. Um especial grande bem-haja ao Sr. Fernando e à D. Celeste.

A todos os restantes que de alguma forma ajudaram ou apoiaram este trabalho, mas que não mencionei, um bem-haja, como se diz pelas terras da Serra da Estrela.

palavras-chave

Aves de rapina nocturnas, Coruja-do-mato, Mocho-d'orelhas, Strigiformes, ecologia, distribuição, selecção de habitat.

resumo

O presente estudo tem como objectivo estudar as populações de Coruja-do-mato e de Mocho-d'orelhas em áreas agro-florestais, nomeadamente as suas distribuições, densidades e estimativas populacionais, influência de factores ambientais e temporais, comportamento a vocalizações da mesma e espécie e de outras e selecção de habitat. A nebulosidade afectou a detectabilidade da Coruja-do-mato e o vento a detectabilidade do Mocho-d'orelhas. A actividade vocal destas espécies decaiu ao longo da noite, sendo que normalmente estas espécies não se deslocam durante a emissão de vocalizações. As espécies encontram-se associadas a manchas florestais próximas de estradas não asfaltadas. A distribuição de Coruja-do-mato é influenciada pela presença de ruínas e edifícios abandonados. A distribuição de Mocho-d'orelhas é influenciada pela presença de vizinhos conspecíficos e de áreas de matos. Salienta-se a importância da realização de mais estudos do género, em particular para o Mocho-d'orelhas.

keywords

Owls, Tawny Owl, Scops Owl, Strigiformes, ecology, distribution, habitat selection

abstract

This study aim to study the Tawny Owl and Scops Owl populations in farmland woodland areas, specially their distributions, population and densities estimations, temporal and environmental factors influence, behavior towards conspecific and other owl species vocalizations and habitat selection. The sky cover affects the Tawny Owl detectability and the wind the Scops Owl detectability. The vocal activity decay during the night, and these species do not move during the vocalizations playback. These species are associated with woodland areas near to non paved roads. Tawny owl distribution is influenced by the presence of ruins and abandoned buildings. Scops owl distribution is influenced by the presence of conspecific neighbors and shrubland areas. The importance of more of this kind of studies, particularly with Scops Owl, is highlighted.

*Populações de **Strix aluco** e **Otus scops** em áreas agro-florestais*



André Aguiar

Mestrado em Ecologia, Biodiversidade e Gestão dos Ecossistemas
Orientação: Doutor António Luís
Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro
2009

Índice

I. INTRODUÇÃO	5
I.I. NOTA INTRODUTÓRIA	5
I.II. SITUAÇÃO DO ESTUDO DAS STRIGIFORMES EM PORTUGAL	7
I.III. ESPÉCIES EM ESTUDO	8
I.III.I. <i>Couja-do-mato</i>	9
I.III.II. <i>Mocho-d'orelhas</i>	10
I.IV. OBJECTIVOS	12
II. METODOLOGIA	12
II.I. ÁREA DE ESTUDO	12
II.II. CENSO	15
II.III. CÁLCULO DE DENSIDADE, SIG E SELECÇÃO DE VARIÁVEIS DE HABITAT	17
II.IV. ANÁLISE ESTATÍSTICA	18
II.IV.I. <i>Influência das variáveis temporais e ambientais</i>	18
II.IV.II. <i>Comportamento vocal e reacção durante o esquema de emissão</i>	19
II.IV.III. <i>Preferência de habitat</i>	19
III. RESULTADOS	20
III.I. DISTRIBUIÇÃO, ESTIMATIVA POPULACIONAL E DENSIDADE	20
III.II. INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS TEMPORAIS E AMBIENTAIS	22
III.II.I. <i>Coruja-do-mato</i>	25
III.II.II. <i>Mocho-d'orelhas</i>	25
III.III. COMPORTAMENTO VOCAL E REACÇÃO DURANTE O ESQUEMA DE EMISSÃO	28
III.III.I. <i>Coruja-do-mato</i>	28
III.III.II. <i>Mocho-d'orelhas</i>	29
III.IV. PREFERÊNCIA DE HABITAT	33
III.IV.I. <i>Coruja-do-mato</i>	33
III.IV.II. <i>Mocho-d'orelhas</i>	35
IV. DISCUSSÃO	37
V. BIBLIOGRAFIA	45

I. Introdução

I.I. Nota introdutória

Os habitats humanizados, nomeadamente as zonas em torno dos povoamentos humanos rurais, associadas a uma agricultura tradicional, estão entre os habitats mais importantes para a biodiversidade e qualidade ecológica dos ecossistemas, desempenhando um papel vital na conservação de inúmeras espécies de aves (Tucker & Heath 1994, Donald *et al.* 2001). Esta paisagem rural tradicional, constituída por um mosaico agrossilvopastoril complexo, oferece condições particularmente favoráveis para muitas espécies de aves, embora a proximidade do Homem também apresente as suas desvantagens (Fajardo 2001, Martínez & Zuberogoitia 2004, Marchesi & Sergio 2005, Orlowski 2008). Outrora abundantes (tendo levado à promoção de biodiversidade dependente da agricultura), estes habitats têm desaparecido a um ritmo acelerado por toda a Europa, sendo tal impulsionado pelas políticas agrícolas que favorecem a intensificação da agricultura em nome de uma maior produtividade. Muitas espécies de aves que ocorrem em áreas agrícolas tradicionais estão já comprovadamente em declínio, e só recentemente é que se começou a tomar consciência deste facto, no entanto, prevalece ainda a noção de que estas áreas são ainda abundantes e que as aves que lá ocorrem são comuns (Donald *et al.* 2001). Na realidade, é o habitat que alberga o maior número de espécies de aves ameaçadas (120 Species of European Conservation Concern), o que reflecte a fragilidade actual deste habitat (Tucker & Heath 1994, Donald *et al.* 2001). Estes habitats enfrentam numerosas alterações devido à desertificação dos meios rurais e consequente abandono da agricultura tradicional, bem como devido à intensificação de monoculturas agrícolas e florestais e ao uso de pesticidas (Donald *et al.* 2001; Newton 1979). A expansão das zonas agrícolas, que outrora se verificou, fez-se à custa das áreas florestais levando ao desaparecimento de grandes manchas de floresta ou noutros casos à fragmentação das mesmas, resultando em consequências negativas para algumas espécies de aves florestais. Outras, no entanto, encontraram meios para a sobrevivência nas áreas

de mosaico agrossilvopastoril, devido à manutenção dos fragmentos de floresta e à persistência de alguns pequenos bosques de floresta natural (Tucker & Heath 1994, Redpath 1995, Ranazzi *et al.* 2002). Em regiões onde não existem muitas áreas florestais contínuas, é de esperar que as alterações nos habitats agrícolas tradicionais possam trazer também consequências a espécies que embora ocorram nestas áreas são tipicamente florestais.

As aves são boas indicadoras do estado e da qualidade destes habitats, principalmente as aves de rapina por serem muito sensíveis a alterações no mesmo (Galeotti 1994). A depleção de áreas agrícolas tradicionais tem reflexo nas populações de aves de rapina nocturnas (Aves, Ordem Strigiformes), principalmente o Mocho-galego *Athene noctua* (Scopoli 1769) (Martínez & Zuberogoitia 2004) e a Coruja-das-torres *Tyto alba* (Scopoli 1769) (Martínez & Zuberogoitia 2004). No entanto pouco se sabe sobre as espécies de aves de rapina nocturnas, no que respeita a distribuição, densidades e tendências populacionais, habitats preferenciais, ecologia, causas de mortalidade. As comunidades que estas aves formam também ainda não estão suficientemente estudadas, particularmente em habitats agrícolas tradicionais (Roque 2007) que podem albergar Strigiformes dependentes da agricultura, Strigiformes marcadamente florestais mas que também ocorrem em áreas agrícolas, como a Coruja-do-mato *Strix aluco* (Linnaeus 1758) (Galeotti 1994, Redpath 1995, Ranazzi *et al.* 2000, Ranazzi *et al.* 2000, Salvati *et al.* 2002) e Strigiformes que dependem de áreas arborizadas para nidificar e de áreas abertas (como zonas agrícolas e matos baixos) para caçar, como o Mocho-d'orelhas *Otus scops* (Linnaeus 1758) (Cramp 1985, Marchesi & Sergio 2005, Martínez *et al.* 2006). Existe um número crescente de trabalhos que focam a relação entre estas espécies e a dinâmica de comunidades de aves de rapina nocturnas, em particular as consequências negativas da presença de Coruja-do-mato nas restantes espécies (Zuberogoitia 2002, Zuberogoitia *et al.* 2005, Roque 2007). Não se sabe, no entanto, se as áreas agrícolas constituem habitat de recurso ou constituem uma oportunidade para a expansão da Coruja-do-mato. Também se desconhece a relação entre o Mocho-d'orelhas e as restantes espécies que ocorrem em áreas agrícolas. Assume-se assim a possibilidade de que o

desaparecimento e a degradação destas áreas poderão ter impacto nestas duas espécies, colocando-as em confronto com as espécies que dependem destas áreas humanizadas. No entanto, casos de agressão directa são raros (Zuberogoitia *et al.* 2005), apesar de estarem documentados alguns casos de predação de Mocho-galego por parte da Coruja-do-mato (Mikkola 1983, Zuberogoitia 2002) e em alguns casos a presença desta última aparenta limitar a distribuição do Mocho-galego (Zuberogoitia & Campos 1997, Zuberogoitia 2002). Muntaner & Mayol (1994) refere ainda que o declínio de Coruja-das-torres, coincidiu com a expansão da Coruja-do-mato. Sabendo que esta última é particularmente agressiva para com as espécies de rapinas nocturnas mais pequenas (Mikkola, 1983) (Coruja-das-torres, Mocho-galego e Mocho-d'orelhas), e que das quatro espécies que ocorrem frequentemente em habitats humanizados, é a que possui o estatuto de conservação mais favorável (BirdLife International 2004, Burfield 2008), torna-se essencial entender a relação desta com as restantes espécies e compreender se de alguma forma poderá competir com estas pelo habitat. Por outro lado, sendo o Mocho-d'orelhas a espécie cuja informação existente é mais escassa (BirdLife International 2004, Martínez 2006, Burfield 2008), é importante conhecer melhor como usa os habitats agrícolas e sua relação com as restantes espécies que partilham estes habitats. Tratando-se de uma espécie cuja população que ocorre na Península Ibérica é migradora (Cramp 1985), dever-se-ia encarar seriamente a necessidade de conhecer melhor a sua ecologia, biologia reprodutiva, a dieta, entre outros aspectos.

I.II. Situação do estudo das Strigiformes em Portugal

Devido aos seus hábitos discretos e essencialmente nocturnos, as aves de rapina nocturnas constituem um dos grupos de aves mais difíceis de estudar (Proudfoot & Beasom 1996), sendo, por essa razão, a informação existente escassa. Tem-se verificado nos últimos anos um crescente interesse dos investigadores europeus neste grupo, e mesmo em Portugal tem havido um maior esforço para colmatar a falta de informação. Os primeiros estudos realizados em Portugal baseavam-se na análise da dieta da Coruja-das-torres com o intuito da inventariação de micromamíferos. Os censos e atlas de aves realizados em

Portugal forneceram alguma informação sobre as rapinas nocturnas, embora com as lacunas inerentes ao facto de este grupo em particular necessitar de uma metodologia própria (Rufino 1989, Pimenta & Santarém 1996, Elias *et al.* 1998). O estudo de Lourenço *et al.* (2002) foi o primeiro atlas exclusivo e dedicado às Strigiformes. Alguns dos estudos realizados focam a ecologia de uma determinada espécie, sendo que a Coruja-das-torres (Fernandes 1991, Tomé 1994, Santos 1998, Tomé e Valkama 2001, Álvaro 2002, Roque 2003), o Mocho-galego (Bloise 1999, Chumbinho 1999, Tomé *et al.* 2004, Tomé *et al.* 2005) e o Bufo-real *Bubo bubo* (Linnaeus 1758) (Lourenço 2000) são as Strigiformes que têm recebido maior atenção. A maior parte dos estudos efectuados não tiveram continuidade e os que foram realizados reportam-se maioritariamente às regiões do vale do Tejo e a sul do mesmo. Não se conhecem trabalhos efectuados que visem o estudo da ecologia do Mocho-d'orelhas e da Coruja-do-mato. No Norte e Centro de Portugal Continental o conhecimento existente sobre as aves de rapina nocturnas provém em grande parte dos já referidos atlas e de registos avulso de ornitólogos. No caso do Mocho-d'orelhas, o interior Norte e Centro de Portugal Continental, em particular Trás-os-Montes e Beira Alta, é a região do país onde ocorre em maior número (Equipa Atlas 2008). Na região da Serra da Estrela, que se localiza na Beira Alta e Beira Baixa, não existe nenhum estudo dedicado às aves de rapina nocturnas ou a alguma espécie em particular, o que revela a necessidade de estudos sobre estas aves nestas regiões.

I.III. Espécies em estudo

As espécies alvo deste estudo são a Coruja-do-mato e o Mocho-d'orelhas, que embora ocorram em áreas humanizadas, como as áreas rurais e agrícolas, não são espécies estritamente dependentes destes habitats (Hardy 1992, Marchesi & Sergio 2005). Revela-se importante estudar a relação destas espécies nestes habitats, a sua distribuição e a relação com as outras espécies de aves nocturnas dependentes de áreas agrícolas, aumentando assim o conhecimento sobre as mesmas.



Figura 1: Coruja-do-mato à esquerda e Mocho-d'orelhas à direita. Ilustrações de Davina Falcão.

I.III.I. Couja-do-mato

Ave de médio porte (37-39 cm; envergadura 94-104 cm), cabeça grande arredondada, olhos escuros e plumagem castanho-avermelhada ou castanho-acizentada em tons de camuflado, idêntica em ambos os sexos (Figura 1) (Cramp 1985). É a ave de rapina noturna mais abundante na Europa e distribui-se por toda a Europa, excepto no norte da Escandinávia (Mikkola 1983, Cramp 1985). Em Portugal a sub-espécie *S. aluco sylvatica* (Shaw 1809) aparenta ser menos abundante no norte do país (Equipa Atlas 2008). Ocorre com maior abundância a baixas e médias altitudes e em climas temperados, podendo-se encontrar em zonas mais frias e em altitudes superiores a 1500 m (Cramp 1985, Sunde *et al.* 2001). Ave característica das florestas de folhosas ou florestas mistas de folhosas e resinosas, ocorrendo também, com menor abundância em florestas de

resinosas (Cramp 1985, Petty 1989, Salvati *et al.* 2002), em pequenas manchas florestais junto a terrenos agrícolas (Cramp 1985, Galeotti 1994, Redpath 1995, Sunde & Redpath 2006) e em parques e jardins urbanos (Cramp 1985, Galeotti 1994, Ranazzi *et al.* 2000, Ranazzi *et al.* 2002). No que respeita à dieta é considerada como um predador generalista, alimentando-se principalmente de micromamíferos, incluindo regularmente na sua dieta mamíferos até ao tamanho de um jovem coelho (*Oryctolagus cuniculus*), anfíbios, répteis, escaravelhos e aves, mesmo de tamanho um pouco superior (Cramp 1985, Adánez 2000). É bastante agressiva para com as rapinas nocturnas de menor porte, podendo influenciar a distribuição e abundância destas. O Mocho-galego e a Coruja-das-torres são ocasionalmente predadas pela Coruja-do-mato (Mikkola 1983, Zuberogoitia 2002, Zuberogoitia *et al.* 2005). É uma ave essencialmente nocturna, caça principalmente entre o ocaso e a aurora, por vezes durante o dia, normalmente a partir de um pouso mas também em voo (Cramp 1985). Nidifica normalmente em cavidades de árvores e, por vezes, em fragas, cavidades no solo, cavidades em edifícios (Cramp 1985, Redpath 1995) e também em ninhos abandonados de outras aves (Cramp 1985, Pimenta & Santarém 1996). Espécie residente e sedentária, essencialmente monógama, permanecendo, ambos os membros do casal, no território todo o ano, defendendo-o agressivamente. A época de reprodução inicia-se em finais de Fevereiro e prolonga-se até meados de Maio (Cramp 1985). A sua população europeia é estimada em 360 000 – 680 000 pares, população que se encontra estável (BirdLife International 2004) e em Portugal em 1 000 – 10 000 casais (Rufino 1989). Segundo Cabral *et al.* (2005) o estatuto de conservação é *Pouco Preocupante*, no entanto, a caça ilegal, a pilhagem e as colisões com automóveis figuram entre os principais factores de ameaça (Pimenta & Santarém 1996), a par da perda e fragmentação do habitat (Redpath 1995).

I.III.II. Mocho-d'orelhas

A mais pequena ave de rapina que existe em Portugal (19-20 cm; envergadura 53-63 cm), apresenta plumagem ligeiramente uniforme, de cor variável em tons castanho-acinzentado que lhe confere uma excelente camuflagem nos troncos das árvores, e possui pequenos tufos na cabeça que

fazem lembrar orelhas (Figura 1) (Cramp 1985). Distribui-se pela Europa do leste e sul, sendo também encontrada na Europa central. A subespécie *O. scops mallorcae* (Jordans 1923), nidificante em Portugal, é parcialmente migratória, deslocando-se da África sub-Sariana, local onde inverte, para a Península Ibérica, chegando no início de Março e partindo em meados de Setembro (Cramp 1985). Em Portugal encontra-se distribuída por todo o território, sendo mais comum no Nordeste Transmontano e na Beira Interior (Equipa Atlas 2008). Encontra-se em climas temperados e mediterrânicos a médias e baixas altitudes (Cramp 1985), podendo também ocorrer acima dos 1500 m (Marchesi & Sergio 2005). Sendo preferencialmente insectívoro, o Mocho-d'orelhas está associado a áreas semi-abertas compostas por um mosaico de habitats ricos em grandes insectos, interceptando zonas arbóreas que lhe proporcionam pousos discretos e cavidades para ninhos (Cramp 1985, Marchesi & Sergio 2005, Martinez *et al.* 2006). A sua dieta é maioritariamente composta por grandes insectos (Coleoptera, Lepidoptera, Orthoptera) e também por aracnídeos, micromamíferos, pequenas aves, anfíbios e répteis, que caça à noite e, ocasionalmente, de dia (Cramp 1985, Marchesi & Sergio 2005). Nidifica em cavidades de árvores maduras, buracos de paredes ou telhados de edifícios e, por vezes, em antigos ninhos de outras espécies (e.g. *Pica pica*), podendo também usar caixas-ninho (Harrison 1983, Cramp 1985). Espécie migratória, podendo variar de território de ano para ano tendo em conta a disponibilidade de alimento e de locais de ninho (Galeotti & Sacchi 2001). A época de reprodução está compreendida entre Maio e meados de Julho (Cramp 1985). A população europeia de Mocho-d'orelhas está estimada em 90 000 – 210 000 casais, sendo que a sua tendência populacional é desconhecida (BirdLife International 2004). Em Portugal a população está estimada entre 1 000 – 10 000 casais (Rufino 1989), embora, segundo Cabral *et al.* (2005), não está ainda recolhida informação suficiente para ser atribuído um estatuto de conservação em Portugal. Apesar disso, são conhecidos alguns factores de ameaça como a perda de habitat, uso de pesticidas, predação por animais domésticos e colisões com veículos (Cabral *et al.* 2005, Marchesi & Sergio 2005, Martinez *et al.* 2006).

I.IV. Objectivos

O presente estudo tem por objectivos:

- Conhecer a distribuição, densidade e abundância de Coruja-do-mato e de Mocho-d'orelhas nas áreas rurais do concelho de Gouveia;
- Estudar a relação entre a distribuição destas espécies e o habitat;
- Estudar a influência do uso de áreas humanizadas pela Coruja-do-mato e pelo Mocho-d'orelhas na distribuição de outras aves de rapina nocturnas e as relações interespecíficas que estabelecem;

Contribuir para a optimização de censos de aves de rapina nocturnas em áreas similares.

II. Metodologia

II.I. Área de estudo

A área de estudo compreende às áreas agro-florestais do concelho de Gouveia, distrito da Guarda, com uma área de cerca de 20 000 ha, da qual cerca de um terço está inserida no Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE). A área prospectada corresponde a cerca de um terço (aproximadamente 10 000 ha) da área total do concelho de Gouveia (30 060 ha) e encontra-se compreendida entre 230m e 1000m de altitude, sendo que a área de estudo corresponde às áreas onde se verifica a influência do povoamento humano e das suas actividades (Figura 2).

No concelho de Gouveia as áreas agrícolas prevalecem sobre os restantes estratos de ocupação do solo, até à altitude de 900m, a partir daí passam a predominar os solos incultos que atingem a máxima expressão entre os 1000m e os 1500m. Por sua vez, os menores declives estão ocupados por terrenos agrícolas, enquanto as zonas de maior declive são ocupadas por solos incultos. No concelho de Gouveia predominam as exposições a norte e oeste e as áreas planas são pouco expressivas, estando na sua maioria ocupadas pela agricultura (Rede Social de Gouveia 2004).

O concelho de Gouveia está integrado na região hidrográfica do Mondego, cujo percurso dos leitos de água escoam predominantemente para o concelho de

Seia. As principais linhas de água do concelho são o Rio Mondego, o Rio Torto e as Ribeiras (Boco, Ribeira de Gouveia, Ribeira de São Paio, Ribeira do Paço, Ribeira do Freixo, Ribeira da Bandoiva, Ribeira dos Namorados, Ribeira de Nabais, Ribeira de Paços, Ribeira das Aldeias, Ribeira do Valongo, Ribeira das Costeiras) (Rede Social de Gouveia 2004).

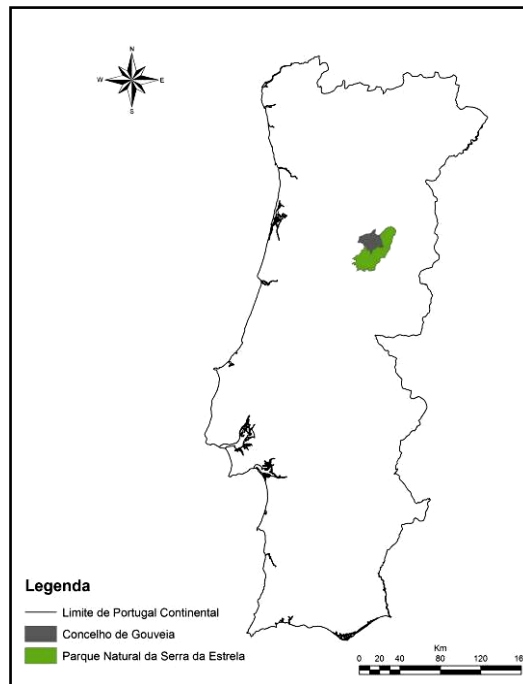


Figura 2: Localização da área de estudo.

A área abrangida pelo concelho de Gouveia, cuja altitude varia entre os 230m e os 1600m de altitude, insere-se em dois grandes domínios geomorfológicos, que são o flanco Noroeste do maciço da Estrela (região montanhosa a leste do concelho) e o planalto da Beira Alta (a Ocidente do concelho). Em contraste com a área serrana, a zona baixa é densamente povoada, com uma ocupação agrícola mais intensa. Cerca de 15.000 ha apresentam altitudes entre 300m e 600m, acentuando-se assim as características de planalto na zona norte e noroeste do Concelho. Predominam as classes de declive inferior a 10%, com solos de boa capacidade de uso agrícola. A zona serrana estende-se a sudeste de Gouveia, englobando áreas situadas a altitudes

superiores a 700-800m, onde dominam os declives superiores a 30%. Esta zona subdivide-se em duas vertentes orientadas no eixo sudeste/nordeste com uma estreita zona planáltica a cerca de 1400-1500m de altitude (Rede Social de Gouveia 2004).

A diversidade da vegetação existente no concelho de Gouveia acompanha as variações de altitude, a natureza do solo, a exposição do terreno e as variações climáticas. O modo como se distribui no solo permite reparti-la por três andares altitudinais: andar superior, andar intermédio e andar basal. O andar superior localiza-se a uma altitude superior a 1600m, o que corresponde à zona da Lagoa do Vale do Rossim, onde domina o zimbro. A vegetação, edafófila, inclui comunidades de rochedos, de cascalheiras e de turfeiras, formações de pequenos lagoachos, ribeiros e lagos e alguns prados que suportam uma cobertura prolongada de neve e são tolerantes ao gelo. No andar intermédio, localizado a uma altitude variável de 900m a 1600m, a degradação dos bosques originais conduziu principalmente à instalação de urzais, giestais ou caldoneirais e a uma degradação mais acentuada, a prados pioneiros ou, em situações húmidas, a formações de feto-ordinário. Entretanto, através da rega e da fenagem foram criados prados seminaturais. O andar basal, situado em altitudes variáveis dos 300m aos 900m, tem o predomínio da vida agrícola. O povoamento humano é máximo e a perturbação é consequentemente mais forte. Todos os bosques climáticos desapareceram e foram substituídos por várias formações de degradação devido às actividades humanas, como o fogo, o corte, o pastoreio, a lavoura, a florestação e o cultivo. Actualmente restam apenas fragmentos muito pequenos e incompletos de bosques seminaturais. As etapas de degradação incluem pequenas áreas de matagal e vastas áreas de matos rasteiros, principalmente aqueles em que ocorrem espécies de *Cistus* (giestas) e de *Lavandula* (rosmaninho). Uma degradação mais acentuada pode conduzir à existência de prados relativamente abertos e ricos em plantas anuais (Rede Social de Gouveia 2004).

A temperatura média anual é de 13°C, nos meses mais quentes (Julho e Agosto) verificam-se temperaturas médias de 19°C e no mês mais frio (Janeiro) observam-se temperaturas médias de 6,4°C (Rede Social de Gouveia 2004). Em

termos de precipitação, o concelho de Gouveia apresenta uma média anual de 1150mm, valor maior do que a média para o continente. A distribuição da precipitação durante o ano é bastante irregular, verificando-se uma diferença forte entre um semestre húmido (Outubro a Março) e um semestre seco (Abril a Setembro) (Rede Social de Gouveia 2004).

II.II. Censo

O estudo da distribuição de aves de rapina nocturnas não é propriamente fácil, uma vez que estas possuem um comportamento maioritariamente nocturno. Assim sendo, grande parte dos métodos existentes para amostrar aves não se podem aplicar ao estudo das Strigiformes.

Os dados foram recolhidos no âmbito de um recenseamento das aves de rapina nocturnas relacionadas com os habitats agrossilvopastoris associados a núcleos populacionais humanos. Assim sendo, para além do Mocho-d'orelhas (*Otus scops*) e da Coruja-do-mato (*Strix aluco*) foram também recenseadas a Coruja-das-torres (*Tyto alba*) e o Mocho-galego (*Athene noctua*).

A realização de estações de escuta, para detecção de vocalizações espontâneas ou recorrendo à emissão de vocalizações conspecíficas são os métodos mais utilizados para estudar este grupo de aves (Bibby *et al.* 2000). Para este trabalho recorreu-se à emissão de vocalizações conspecíficas em pontos de escuta, de modo a aumentar o número de contactos, induzindo uma exibição territorial ao simular a presença de um intruso (Zuberogoitia & Campos 1998).

A amostragem decorreu entre o dia 2 de Janeiro e 21 de Maio de 2009, tendo sido realizados 102 estações de escuta em torno de 26 núcleos populacionais humanos de maior dimensão na área de estudo (Figura 3). Estes pontos foram definidos recorrendo a cartas militares e seguindo os seguintes critérios, por ordem de importância: distância ao aglomerado populacional superior a 200m e inferior a 1000m; as estações de escuta devem distar cerca de 500m entre eles (Johnson *et al.* 2007); acessibilidade; ausência de casas habitadas a menos de 150m; terreno essencialmente aberto, para melhor propagação do som; baixa probabilidade de ruídos intensos (p.e. rios e ribeiros muito próximos); zonas pouco iluminadas artificialmente de forma a tornar os

observadores menos visíveis para as aves; entre outros que dificultassem a propagação da emissão das vocalizações ou a execução do esquema de emissão. As estações de escuta iniciaram-se pelo menos 30 minutos depois da hora do ocaso (Navarro *et al.* 2005, BTO 2007), tendo em conta a informação presente em tabelas publicadas pelo Observatório Astronómico de Lisboa (2009).

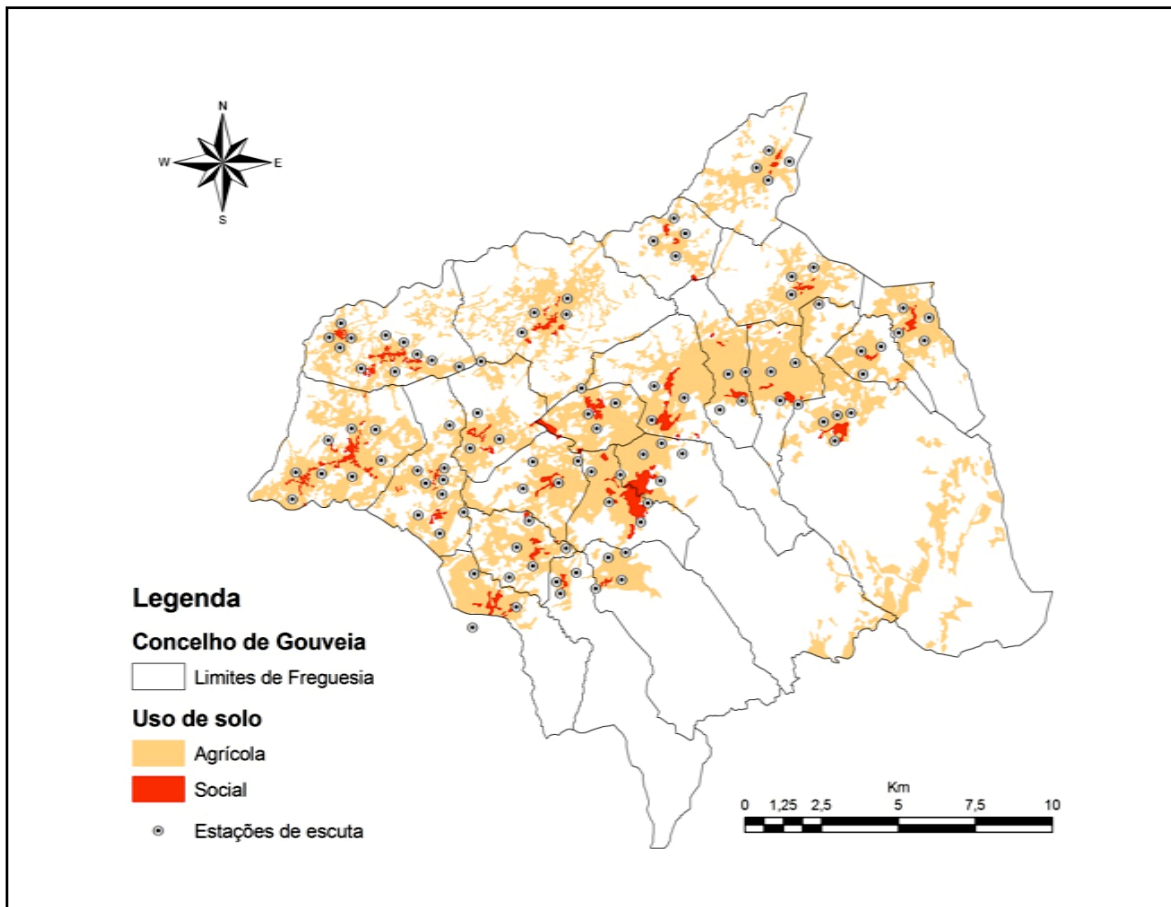


Figura 3: Distribuição das estações de escuta (n=102) na área de estudo.

Em cada estação de escuta foram emitidas vocalizações dos machos de cada uma das 4 espécies, começando da mais pequena para a maior, ou seja: Mocho-d'orelhas (tendo em conta que se trata de uma espécie migradora, só foi emitido a sua vocalização a partir do mês de Abril, 2ª Fase (Zuberogoitia & Campos 1998)), Mocho-galego, Coruja-das-torres e Coruja-do-mato. O esquema de emissão para cada espécie era composto por 2 minutos de vocalização dos

machos, quando facilmente distinguível, seguidos de 3 minutos de silêncio (adaptado de Zuberogoitia & Campos 1998). O período de amostragem era iniciado com 5 minutos de escuta passiva, para detecção de vocalizações espontâneas.

As vocalizações foram adaptadas de Roche (1990), encontrando-se em suporte digital (.mp3), tendo sido emitidas a partir de um megafone Velleman M25SM (25W) acoplado a um leitor de mp3 Coyote 2 GB e-Zipy. A intensidade sonora foi previamente testada, sendo audível ao ouvido humano a mais de 500 m, em condições favoráveis. A altura a que o megafone era colocado variou entre 1-2m, sendo o som emitido em direcção à povoação (Zuberogoitia *et al.* 2005).

Para cada estação de escuta foram registados em fichas de campo para cada espécie a responder: o sexo (quando possível de diferenciar), as evidências de nidificação, utilizando códigos de nidificação usados pela Equipa Atlas (2008) (Anexo 2); direcção da resposta; distância, sendo que acima dos 100m a distância foi estimada em intervalos dos 100-500m e dos 500-1000m, tendo em conta a dificuldade que existe nestes casos em estimar a distância a que as aves se encontram. Abaixo dos 100m a distância foi estimada tendo em conta o local onde a ave poderia encontrar-se, recorrendo a estruturas na paisagem; início da resposta e continuação da sua emissão ao longo do período de amostragem e a reacção física do indivíduo. Foram ainda registados, em todas as estações de escuta, a data, hora do início da amostragem, hora do ocaso, fase da lua, temperatura, nevoeiro, nebulosidade, luminosidade, vento e ruído (Anexo 1). Estas quatro últimas condições foram quantificadas de acordo com o protocolo utilizado por Takats *et al.* (2001), com algumas adaptações (Anexo 2).

Para as variáveis significativas, calculou-se um índice probabilidade de detecção (IPD) para cada espécie, sendo este índice a razão entre a percentagem de registos obtidos e a percentagem de estações de escuta realizadas em determinada condição, para cada espécie.

II.III. Cálculo de densidade, SIG e selecção de variáveis de habitat

Para ambas as espécies foram calculadas as respectivas estimativas populacionais e densidades, com base no número de territórios obtidos, tendo-se

definido como área prospectada real, áreas circulares em torno das estações de escuta, com raio de 500m. Esta distância reflecte razoavelmente a capacidade máxima do observador detectar um indivíduo destas duas espécies, na área de estudo (Zuberogoitia & Martinez 2000). Considera-se assim, que a área prospectada real, para ambas as espécies corresponde a 80,11km² (8 011 ha).

As localizações estimadas dos territórios/indivíduos foram transpostas para um Sistema de Informação Geográfico (*ArcView 9.3 & Extensions Student Edition*) através do sistema de coordenadas UTM WGS 84. Com base nas localizações dos indivíduos foi determinado o tamanho do território para cada espécie, na área de estudo. Definiu-se o valor do raio da área circular que define o território, calculando a metade da média da distância ao território vizinho da mesma espécie mais próximo (NND – *Nearest Neighbour Distance*) (Zabala *et al.* 2006).

Estas áreas circulares foram sobrepostas com uma carta digital de uso de solo do concelho de Gouveia, para se obter a proporção das variáveis de cada habitat dentro de cada território, com o objectivo de estudar a relação entre a distribuição das espécies e a composição do habitat. As variáveis usadas para a determinação de preferência de habitat estão relacionadas com topografia, influência humana, uso de solo e interacções inter- e intra-específicas (Anexo 3). Foram seleccionados 70 territórios e 58 áreas circulares para o Mocho-d'orelhas e 30 territórios e 43 áreas circulares para a Coruja-do-mato. As áreas circulares foram seleccionadas tendo em conta as estações de escuta onde cada uma das espécies não foi registada, no entanto decidiu-se incluir áreas que se sobrepusessem com as áreas definidas pelos territórios.

II.IV. Análise estatística

Toda a análise estatística foi realizada com recurso ao SPSS 17.0. O valor crítico de probabilidade utilizado em toda a análise estatística foi sempre 0,05.

II.IV.I. Influência das variáveis temporais e ambientais

Para determinar as diferenças existentes ao longo dos meses de trabalho e ao longo da noite, no que respeita ao número de indivíduos registados de cada espécie, recorreu-se ao Teste do χ^2 (Zar 1999). Segundo a hipótese nula o

número de registos deveria manter-se estável, ao longo do período de estudo e ao longo da noite, para cada espécie.

O teste de Mann-Whitney foi o escolhido para comparar as condições ambientais que se registaram nas estações de escuta onde cada espécie foi detectada e as estações de escuta onde não se detectou a espécie em causa (Zar 1999).

II.IV.II. Comportamento vocal e reacção durante o esquema de emissão

De modo a compreender o comportamento vocal de cada espécie em relação ao esquema de emissão, procurou-se detectar, para cada espécie, diferenças no número de indivíduos a vocalizar em cada um dos diferentes períodos do esquema de emissão (Anexo 1), utilizando o Teste do χ^2 (Zar 1999). Recorreu-se ao mesmo teste para determinar o comportamento físico de cada espécie ao esquema de emissão (Anexo 2).

II.IV.III. Preferência de habitat

Nas áreas dos territórios e nas áreas aleatórias, as variáveis de habitat foram submetidas a análises univariadas não paramétricas, recorrendo-se ao teste de Mann-Whitney, seleccionando-se as variáveis com $P < 0,25$ para entrarem no modelo inicial de regressão logística. Adicionalmente estas variáveis foram submetidas ao diagnóstico de colinearidade, não se detectando nenhum caso cuja colinearidade seja significativa. Recorreu-se à Correlação de Spearman, para se obter o sentido da influência das variáveis seleccionadas na presença de cada espécie (Zar 1999).

Para determinar o modelo de preferência de habitat, compararam-se as variáveis de habitat nos territórios e nas áreas circulares aleatórias, recorrendo à análise de regressão logística, sendo o método escolhido o *Stepwise Backward* com recurso à estatística de Wald, sendo o nível de significância estabelecido para a entrada das variáveis, para ambas as espécies, de $P < 0,05$ e de remoção das variáveis de $P > 0,10$. De modo a obter o ajustamento do modelo recorreu-se à inclusão de tabelas de classificação para o passo final da regressão logística, bem como curvas *ROC* (Zar 1999).

III. Resultados

Registaram-se 52 indivíduos de Coruja-do-mato (*Strix aluco*), correspondendo a 30 territórios e 88 indivíduos de Mocho-d'orelhas (*Otus scops*) correspondendo a 71 territórios.

O raio da área circular, correspondendo ao tamanho do território, encontrado para o Mocho-d'orelhas foi de 217m (área do território 14,8 ha) e para a Coruja-do-mato de 505m (área do território 80,1 ha).

III.I. Distribuição, estimativa populacional e densidade

O Mocho-d'orelhas distribui-se regularmente por toda a área de estudo (Figura 6), no entanto, a Coruja-do-mato está aparentemente ausente no norte e nordeste do concelho de Gouveia (Figura 5). Para o Mocho-d'orelhas 77% dos registos foram classificados como nidificação possível e os restantes 23% como nidificação provável. Quanto à Coruja-do-mato, 50% dos registos foram classificados como nidificação possível, 40% como nidificação provável e 10% nidificação confirmada (Figura 4).

As estimativas populacionais e densidades populacionais estimadas, resultantes dos dados obtidos, são: 180 casais de Mocho-d'orelhas, com densidade de 1,4 territórios/km² e 80 casais de Coruja-do-mato com densidade de 0,5 territórios/km².

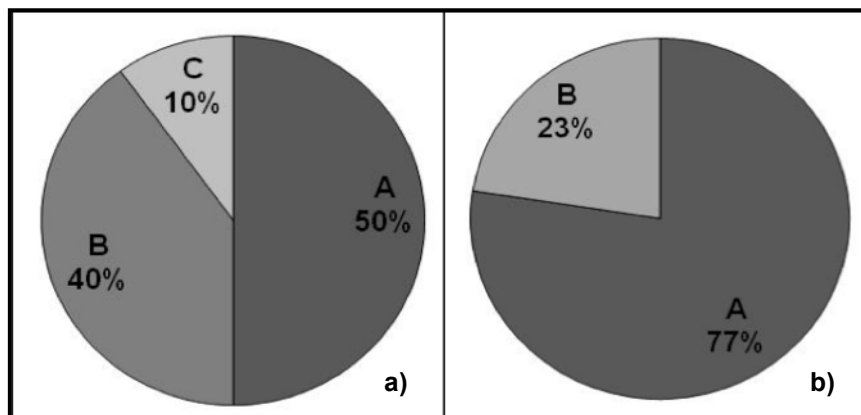


Figura 4: Evidências de nidificação obtidas (em percentagem) para os territórios de **a)** Coruja-do-mato e **b)** Mocho-d'orelhas. Legenda: **[A]** Nidificação provável; **[B]** Nidificação possível; **[C]** Nidificação confirmada.

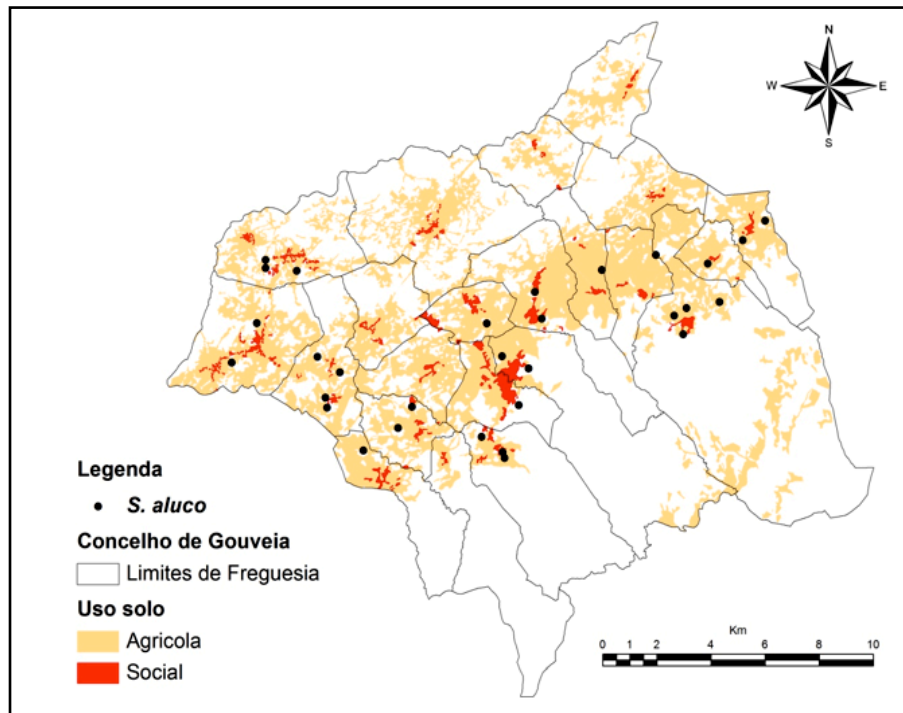


Figura 5: Distribuição dos territórios de Coruja-do-mato (n=30) na área de estudo.

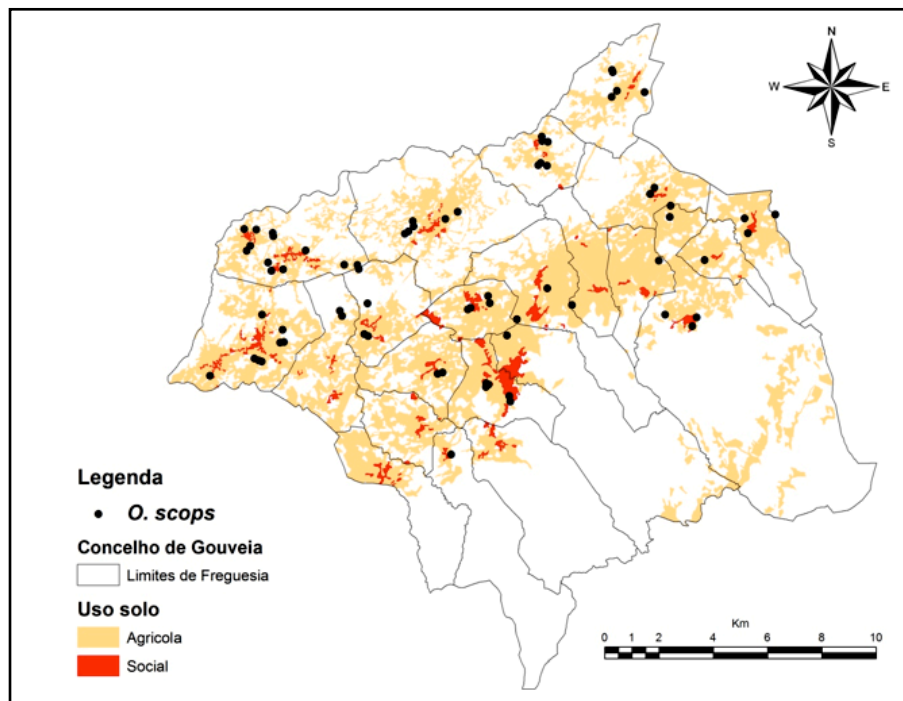


Figura 6: Distribuição dos territórios de Mocho-d'orelhas (n=71) na área de estudo.

III.II. Influência das variáveis temporais e ambientais

Encontram-se diferenças altamente significativas em todas as variáveis ambientais ($P = 0,000$), não estando estas, portanto, igualmente distribuídas ao longo das estações de escuta realizadas (Tabela I). As condições ambientais mais frequentemente encontradas foram: Lua em Quarto-minguate e Lua Nova (52%) (Figura 11), céu limpo ou pouco nublado (80,4%) (Figura 15), vento nulo ou muito fraco (0-11 km/h – 79,4%) (Figura 13), temperaturas entre 6-10 °C (40,2%) (Figura 18), baixo nível de ruído que não distraí (2 – 49%) (Figura 17) e luminosidade baixa (66,7%) (Figura 12). Quanto aos factores temporais, as diferenças quanto ao volume de estações de escuta em cada um dos meses de trabalho, não são significativas ($\chi^2 = 8,098$; d. f. = 4; $P = 0,090$) (Tabela I). No entanto, quanto ao período da noite em que as estações de escuta foram realizadas, observam-se diferenças altamente significativas entre os períodos ($\chi^2 = 25,412$; d. f. = 5; $P = 0,000$), não estando uniformemente distribuídos ao longo da noite.

Tabela I: Teste de χ^2 para os factores ambientais e temporais em foram realizadas as estações de escuta.

Variáveis temporais e ambientais	Média	Desvio Padrão	χ^2	df	p- value
Meses	3,3725	1,36376	8,098	4	0,090
Período pós-ocaso	2,9412	1,34108	25,412	5	0,000**
Lua	5,54	2,086	42,471	7	0,000**
Nebulosidade	1,3137	0,67458	101,882	2	0,000**
Luminosidade	1,4902	0,75446	51,059	2	0,000**
Vento	1,9706	0,89505	39,882	3	0,000**
Ruído	2,1863	0,79267	41,922	3	0,000**
Temperatura	3,0980	0,92821	50,255	4	0,000**

** Altamente significativo

Nos registos de Coruja-do-mato obtidos durante o trabalho, verificam-se diferenças altamente significativas no volume de respostas ao longo dos meses em que decorreu o censo ($\chi^2 = 26,269$, d.f. = 4, $P = 0,000$), assim como no caso do Mocho-d'orelhas ($\chi^2 = 40,818$, d.f. = 3, $P = 0,000$) (Tabela II). Cerca de 73% dos registos de Coruja-do-mato obtiveram-se nos meses de Março (n observado = 16) e Maio (n observado = 22). No caso do Mocho-d'orelhas, as diferenças encontradas devem-se em parte aos registos precoces em Fevereiro (n observado = 2), e quase metade dos registos foram obtidos em Maio (n observado = 42), observando-se em aumento no número de registos ao longo dos meses (Figura 8), aumentando o Índice de Probabilidade de Detecção (IPD) linearmente ao longo dos meses (Figura 7). De realçar que em Janeiro, como seria de esperar, não se obteve qualquer registo de indivíduos desta espécie (Figura 8).

No caso da Coruja-do-mato, mais de 57% dos registos obtiveram-se entre 1 horas e 3 horas após o ocaso do sol (n observado = 18 + 12 = 30). No caso do Mocho-d'orelhas verifica-se um declínio depois de 4 horas pós-ocaso, obtendo-se apenas 17% dos registos a partir desse período (Figura 9). No entanto, estas diferenças podem ter sido influenciadas pela hora de realização de cada estação escuta (Figura 10).

Tabela II: Análise da distribuição dos registos obtidos para cada espécie ao longo dos meses de trabalho, recorrendo ao Teste de χ^2 .

Espécie	Média	Desvio Padrão	χ^2	df	p-value
<i>Strix aluco</i> (n = 52)	3,6731	1,30941	26,269	4	0,000**
<i>Otus scops</i> (n = 88)	4,2614	0,82343	40,818	3	0,000**

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

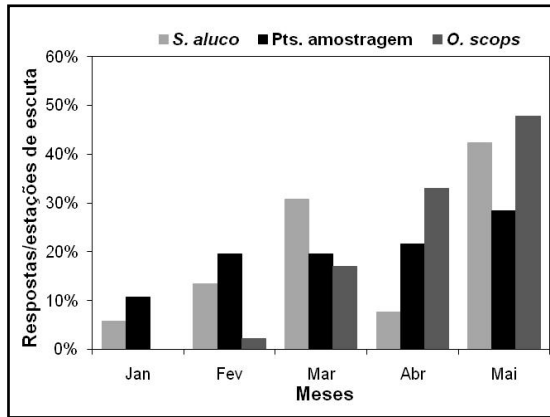


Figura 7: Distribuição do número de registros de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta ao longo dos meses em que foi realizado o censo.

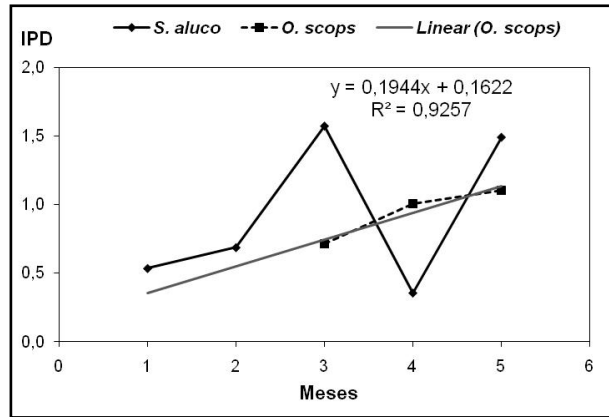


Figura 8: Índice de probabilidade de detecção (IPD) para a Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas, ao longo dos meses em que foi realizado o censo.

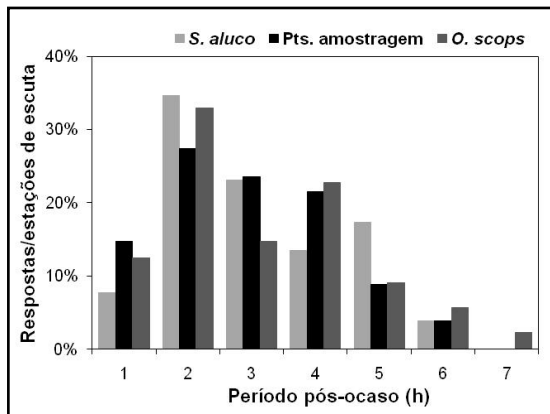


Figura 9: Distribuição do número de registros de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta ao longo da noite, no período pós-ocaso (ocaso=0).

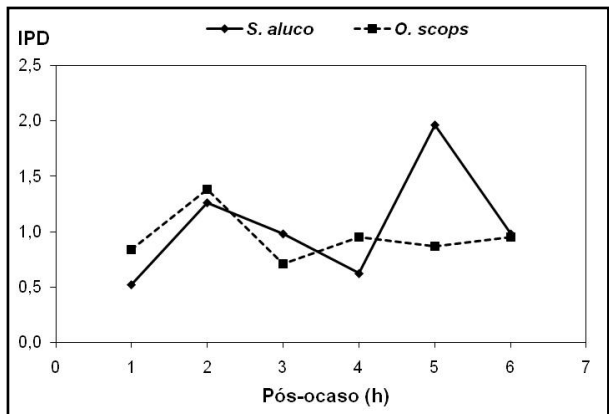


Figura 10: Índice de probabilidade de detecção (IPD) para a Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas, ao longo da noite, no período pós-ocaso (ocaso=0).

III.II.I. Coruja-do-mato

No caso dos factores ambientais, não se encontraram diferenças significativas, em quase todas as variáveis estudadas, entre as situações em que se registou a Coruja-do-mato e as situações onde esta não foi detectada. A excepção foi a influência da nebulosidade na detectabilidade da Coruja-do-mato cujas diferenças são altamente significativas ($U = 845,500$; $P = 0,010$) (Tabela III). O Índice de Probabilidade de detecção (IPD) aumentou linearmente com o aumento da nebulosidade ($y = 0,4804x + 0,408$; $R^2 = 0,9671$) (Figura 16).

Tabela III: Estatística descritiva (média e desvio padrão) e resultados do Teste de Mann-Whitney na análise da variação das variáveis ambientais nas estações de escuta onde se registou Coruja-do-mato ($n = 31$) e as estações onde esta não foi detectada ($n = 71$).

n = 102	Média	Desvio Padrão	Mann-Whitney U	p-value (2-tailed)
Fases da Lua	5,54	2,086	1035,500	0,632
Vento	1,9706	0,89505	1012,000	0,508
Luminosidade	1,4902	0,75446	1009,500	0,439
Nebulosidade	1,3137	0,67458	845,500	0,010**
Ruído	2,1863	0,79267	1087,500	0,927
Temperatura	3,0980	0,92821	1079,000	0,870

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

III.II.II. Mocho-d'orelhas

Em relação à influência dos factores ambientais na detectabilidade do Mocho-d'orelhas, apenas o vento afecta as respostas desta espécie, uma vez que se encontram diferenças altamente significativas entre as estações de escuta onde se registou a presença desta espécie e as estações de escuta onde o Mocho-d'orelhas não foi detectado ($U = 239,000$, $P = 0,000$) (Tabela IV). O IPD decresceu linearmente com o aumento da velocidade do vento ($y = -0,4761x + 1,901$; $R^2 = 0,8845$) (Figura 14). Para as restantes variáveis não se registaram diferenças significativas entre as estações de escuta onde foi e onde não detectado o Mocho-d'orelhas.

Tabela IV: Estatística descritiva (média e desvio padrão) e resultados do Teste de Mann-Whitney na análise da variação das variáveis ambientais nas estações de escuta onde se registou Mocho-d'orelhas (n = 42) e as estações onde esta não foi detectada (n = 25). **Nota:** só se consideraram as estações de escuta realizadas após a chegada desta espécie da migração.

n = 67	Média	Desvio Padrão	Mann-Whitney U	p-value (2-tailed)
Fases da Lua	5,67	1,753	385,000	0,059
Vento	2,0299	0,96876	239,000	0,000**
Luminosidade	1,4030	0,77966	517,500	0,990
Nebulosidade	1,2836	0,66983	522,000	0,944
Ruído	2,1343	0,79574	435,500	0,226
Temperatura	3,5970	0,62909	400,500	0,079

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

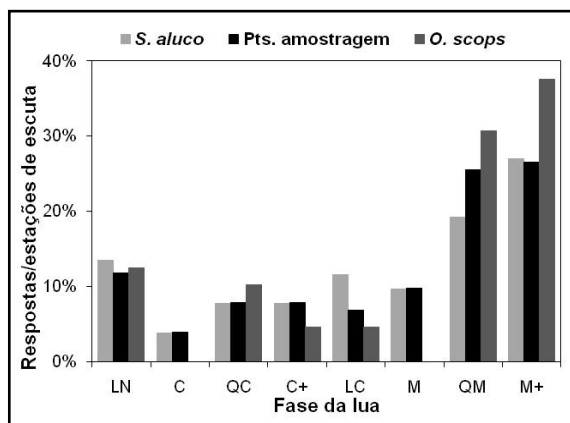


Figura 11: Distribuição do número de registos de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta pelas fases da lua.

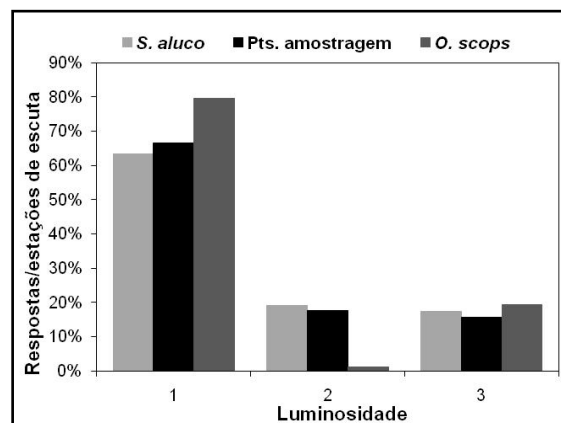


Figura 12: Distribuição do número de registos de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta pelas condições de luminosidade.

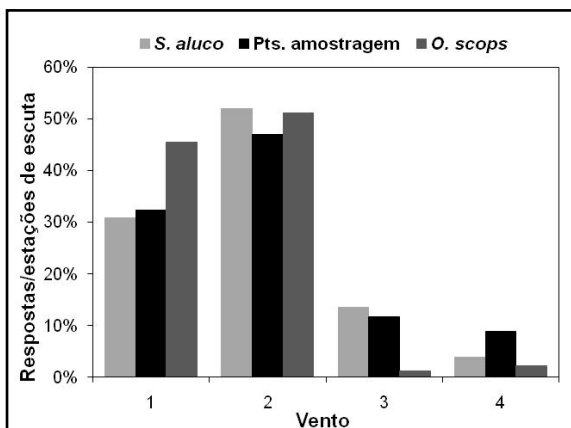


Figura 13: Distribuição do número de registos de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta pelas condições de vento (bft).

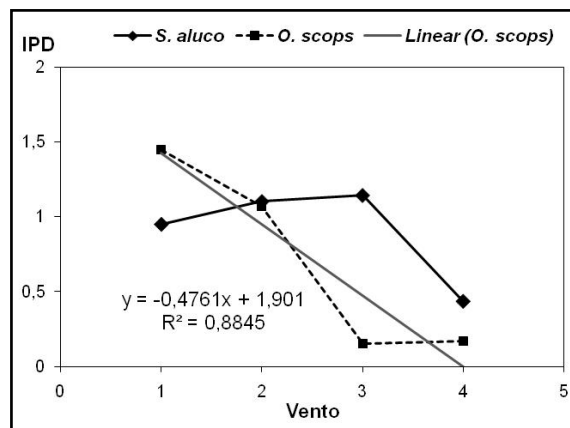


Figura 14: Índice de probabilidade de detecção (IPD) para a Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas nas diferentes condições de vento (bft).

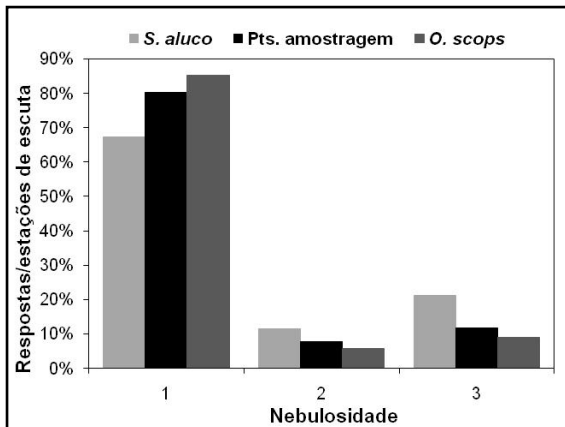


Figura 15: Distribuição do número de registos de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta pelas condições de nebulosidade.

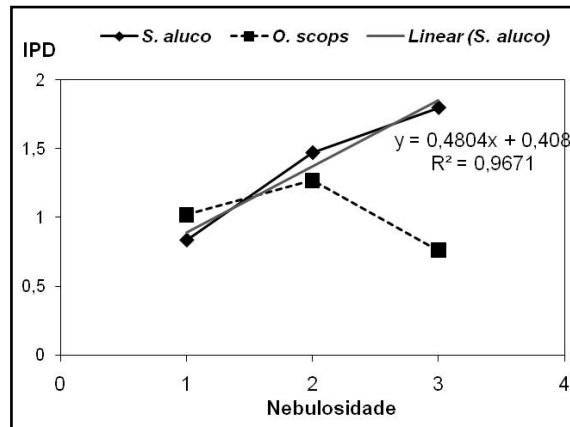


Figura 16: Índice de probabilidade de detecção (IPD) para a Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas nas diferentes condições de nebulosidade.

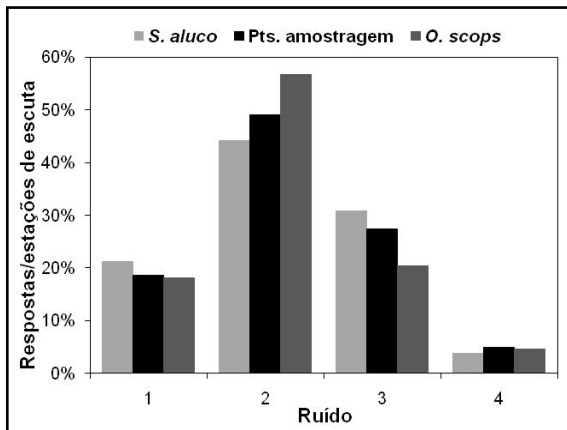


Figura 17: Distribuição do número de registos de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta pelas condições de ruído.

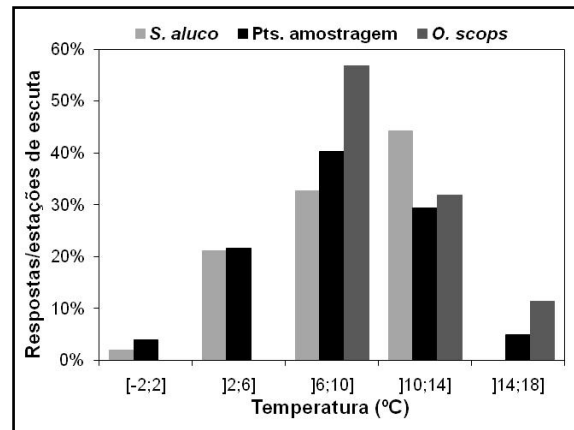


Figura 18: Distribuição do número de registos de Coruja-do-mato e Mocho-d'orelhas e do número de estações de escuta pelas condições de temperatura.

III.III. Comportamento vocal e reacção durante o esquema de emissão

III.III.I. Coruja-do-mato

O comportamento vocal de Coruja-do-mato apresenta diferenças significativas no número de repostas ao longo de todos os períodos do esquema de emissão. À excepção do último período, os restantes apresentam diferenças altamente significativas entre o número de indivíduos a responder e o número de indivíduos que não respondem nesse mesmo período (Tabela V). Em todos estes períodos o número de indivíduos que não respondem (indivíduos detectados mas que não vocalizam durante o período considerado) é bastante superior ao número de indivíduos a responder. No último período, que corresponde ao silêncio após a emissão de vocalização de Coruja-do-mato, existem diferenças significativas ($\chi^2 = 4,923$, d.f. = 1, $P = 0,036$) no número de indivíduos que responderam neste período (n observado = 34) (Tabela V) e o número de indivíduos que não responderam (n observado = 18). Verifica-se um aumento no número de Corujas-do-mato a responder aquando e após a emissão da vocalização conspécifica. Estes resultados vêm de encontro ao esperado, no entanto, seria de esperar que no período de emissão de vocalização de Coruja-do-mato, as diferenças não

fossem significativas ou então que o número de indivíduos a responder fosse significativamente superior ao número de indivíduos que não respondem. Quase 20% dos indivíduos registados vocalizaram espontaneamente, embora a maioria das Corujas-do-mato (58%) começassem a vocalizar após o período de emissão de vocalização conspécífica (Figura 19).

Tabela V: Resultados do Teste de χ^2 relativo ao comportamento vocal de Coruja-do-mato durante os diferentes períodos do esquema de emissão. **Legenda:** (S) 5 minutos de silêncio inicial; OS chamamento de *Otus scops*; OS(S) silêncio; AN chamamento de *Athene noctua*; AN(S) silêncio; TA chamamento de *Tyto alba*; TA(S) silêncio; SA chamamento de *Strix aluco*; SA(S) silêncio.

Esquema de emissão	(S)	OS	OS(S)	AN	AN(S)	TA	TA(S)	SA	SA(S)
Média	0,1923	0,0385	0,1923	0,1154	0,1731	0,1346	0,1154	0,2115	0,6538
Desvio Padrão	0,39796	0,19612	0,40192	0,32260	0,38200	0,34464	0,32260	0,4124	0,48038
χ^2	19,692 ^a	22,154 ^b	9,846 ^b	30,769 ^a	22,231 ^a	27,769 ^a	30,769 ^a	17,308 ^a	4,923 ^a
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1
p-value	0,000**	0,000**	0,002**	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**	0,036*

a. n = 52

b. n = 26

* Significativo $P \leq 0,05$

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

III.III.II. Mocho-d'orelhas

No que respeita ao Mocho-d'orelhas não se observam diferenças significativas, pois nesta espécie o número de indivíduos registados a vocalizar espontaneamente foi relativamente elevado (n observado = 50). Observam-se diferenças altamente significativas durante o período de emissão da vocalização conspécífica ($\chi^2 = 15,338$, d.f. = 1, $P = 0,000$) e no período de silêncio que se segue ($\chi^2 = 17,254$, d.f. = 1, $P = 0,000$), entre o número de indivíduos a responder e o número de indivíduos que não respondem (Tabela VI). No período de emissão da vocalização de Mocho-d'orelhas, o número de indivíduos a responder é bastante baixo (n observado = 19), aumentando consideravelmente no período seguinte (n observado = 53). Posteriormente no período de emissão da vocalização de Mocho-galego o número de indivíduos a vocalizar decresce

ligeiramente (n observado = 47), não havendo, no entanto, diferenças significativas. No período de silêncio após a emissão de vocalização de Mocho-galego (*Athene noctua*), há um aumento do número de indivíduos a vocalizar (n observado = 56), sendo significativamente diferente do número que não vocalizam ($\chi^2 = 6,545$, d.f. = 1, $P = 0,014$) (Tabela VI). Nos períodos seguintes assiste-se a uma flutuação no número de Mocho-d'orelhas a vocalizar, sendo que tendencialmente vai-se reduzindo aquando e após a emissão de vocalizações de Coruja-das-torres (*Tyto alba*), observando-se diferenças significativas no número de indivíduos a vocalizar (n observado = 32) e o número de Mocho-d'orelhas que não vocalizam durante o período de emissão de vocalizações de Coruja-do-mato ($\chi^2 = 6,545$, d.f. = 1, $P = 0,014$) (Tabela VI). Cerca de 43% dos indivíduos registados vocalizaram espontaneamente durante o período inicial de silêncio e 20% efectuaram a primeira resposta no primeiro minuto de silêncio após a emissão de vocalizações de Mocho-d'orelhas (Figura 19). Após o início da emissão de vocalizações de Coruja-do-mato, mais nenhum Mocho-d'orelhas iniciou a sua resposta (Figura 20), embora neste período se encontrassem a vocalizar mais de 36% dos indivíduos e no último período (silêncio após a emissão de vocalizações de Coruja-do-mato) alguns Mochos-d'orelhas voltaram a vocalizar, encontrando-se 50% dos indivíduos a vocalizar neste período (Figura 19).

Tabela VI: Resultados do Teste de χ^2 relativo ao comportamento vocal de Mocho-d'orelhas durante os diferentes períodos do esquema de emissão. **Legenda:** (S) 5 minutos de silêncio inicial; OS chamamento de *Otus scops*; OS(S) silêncio; AN chamamento de *Athene noctua*; AN(S) silêncio; TA chamamento de *Tyto alba*; TA(S) silêncio; SA chamamento de *Strix aluco*; SA(S) silêncio.

Esquema de emissão	(S)	OS	OS(S)	AN	AN(S)	TA	TA(S)	SA	SA(S)
Média	0,4318	0,2676	0,7465	0,5341	0,6364	0,4318	0,5341	0,3636	0,5000
Desvio Padrão	0,49817	0,44586	0,43812	0,5017	0,4838	0,49817	0,5017	0,4838	0,50287
χ^2	1,636 ^a	15,338 ^b	17,254 ^b	0,409 ^a	6,545 ^a	1,636 ^a	0,409 ^a	6,545 ^a	0,000 ^a
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1
p-value	0,241	0,000**	0,000**	0,594	0,014*	0,241	0,594	0,014*	1,000

a. $n = 88$

b. $n = 71$.

* Significativo $P \leq 0,05$

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

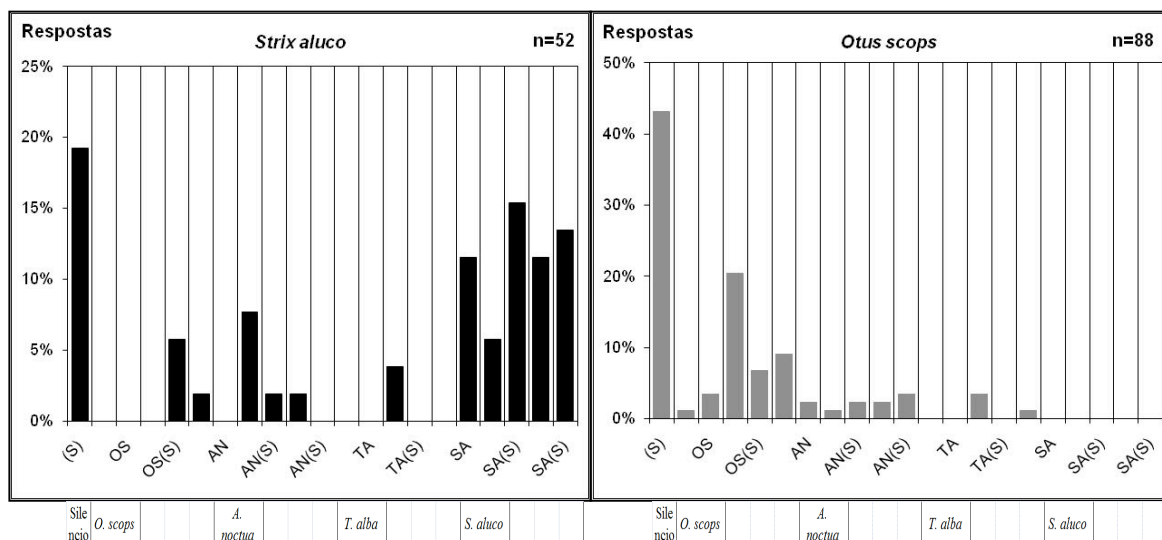


Figura 19: Comportamento vocal de Coruja-do-mato (à esquerda) e de Mocho-d'orelhas (à direita) em relação ao esquema de emissão. Os valores referem-se à primeira resposta registrada de cada indivíduo.

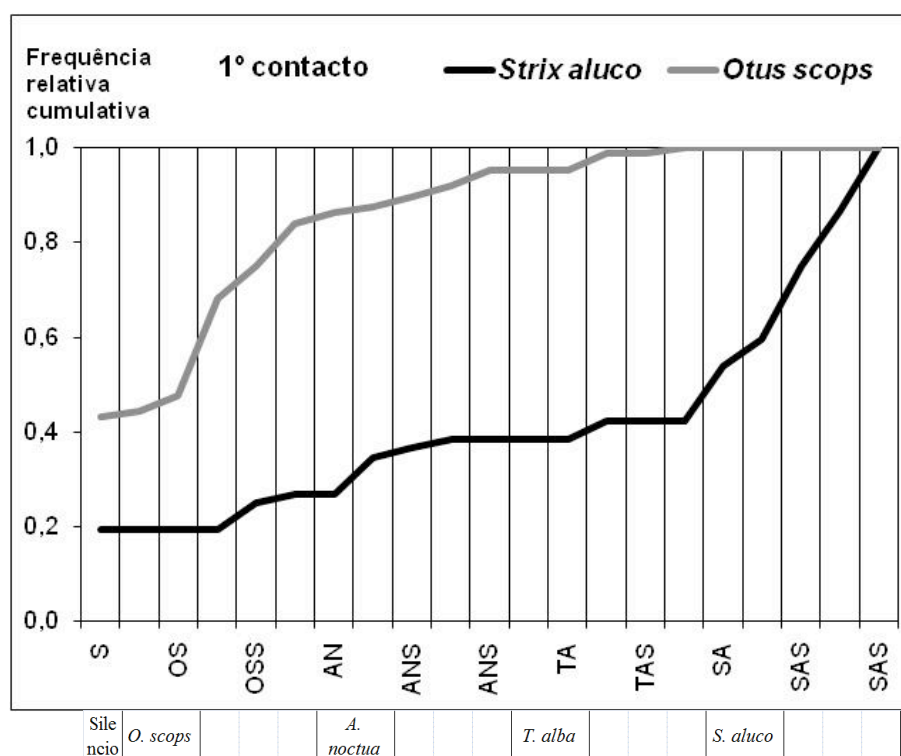


Figura 20: Frequência relativa cumulativa de respostas (primeira resposta de cada indivíduo) de Coruja-do-mato e de Mocho-d'orelhas ao longo do esquema de emissão.

Os indivíduos registados de Coruja-do-mato apresentaram diferenças altamente significativas nas reacções físicas ao esquema de emissão ($\chi^2 = 97,077$, d.f. = 5, $P = 0,000$). Para o Mocho-d'orelhas também se registam diferenças altamente significativas ($\chi^2 = 145,318$, d.f. = 5, $P = 0,000$) (Tabela VII). Em ambas as espécies o comportamento mais frequente foi “Permaneceu no local/não se detectou qualquer movimento” (Coruja-do-mato, n observado = 33; Mocho-d'orelhas, n observado = 55), e a segunda reacção mais frequente, para ambas as espécies também, foi “Aproximou-se do observador” (Coruja-do-mato, n observado = 14; Mocho-d'orelhas, n observado = 17) (Figura 21).

Tabela VII: Resultados do Teste de χ^2 relativo ao comportamento físico de Coruja-do-mato e de Mocho-d'orelhas durante a realização de cada estação de escuta.

Espécie	Média	Desvio Padrão	χ^2	df	p-value
<i>S. aluco</i> ^a	1,8077	1,20519	97,077 ^a	5	0,000**
<i>O. scops</i> ^b	1,8068	1,23974	145,318 ^b	5	0,000**

a. n = 52

b. n = 88

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

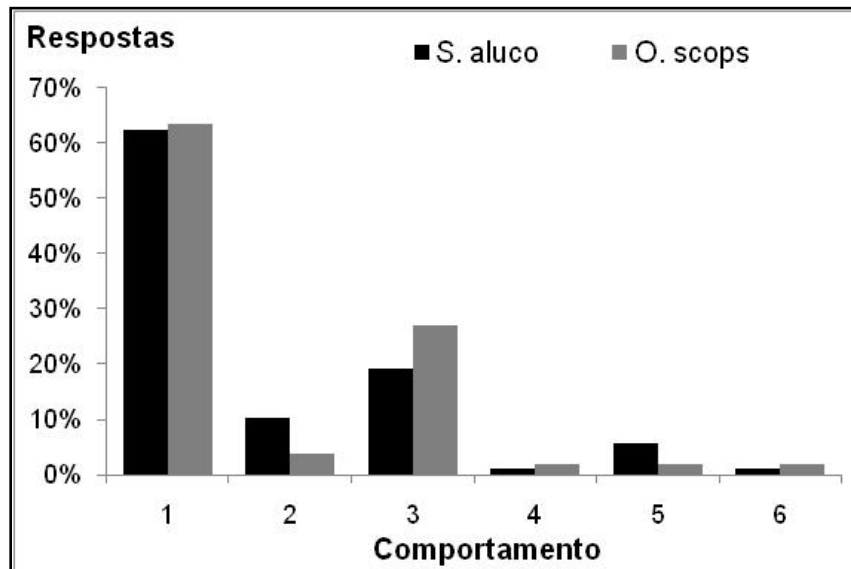


Figura 21: Comportamentos físicos registados ao longo do período de amostragem. **Legenda:** [1] Permaneceu no local / não se registou qualquer movimento; [2] Afastou-se; [3] Aproximou-se; [4] Voou sobre o observador; [5] Aproximou-se e depois afastou-se; [6] Afastou-se e depois aproximou-se.

III.IV. Preferência de habitat**III.IV.I. Coruja-do-mato****Tabela VIII:** Estatística descritiva (média e desvio padrão) e resultados do Teste de Mann-Whitney e Coeficientes de Correlação de Spearman (r_s) para todas as variáveis que entraram no modelo inicial de regressão logística, para a análise da selecção de habitat de Coruja-do-mato.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mann-Whitney U	p-value (2-tailed)	r_s	p-value (2-tailed)
ALT	542,1233	139,67253	398,000	0,005**	0,326	0,005**
DESNP	155,6712	183,78944	443,000	0,023*	0,267	0,022*
DESP	187,3288	173,29351	534,000	0,216	0,147	0,216
DRUI	117,8904	72,46734	357,500	0,001**	0,380	0,001**
DEDF	125,2192	70,10711	522,500	0,171	-0,162	0,171
DPOV	358,3014	299,27545	533,500	0,214	-0,147	0,214
REG	0,0435	0,08918	542,000	0,194	-0,154	0,193
SEQ	0,1439	0,14248	439,500	0,020*	0,273	0,019*
AGVI	0,0374	0,06311	461,000	0,029*	-0,258	0,028*
FOLH	0,0499	0,09009	398,500	0,002**	0,356	0,002**
MTS	0,1435	0,17009	519,500	0,155	-0,168	0,155
INCUI	0,0060	0,01792	492,000	0,014*	-0,286	0,014*
URB	0,0571	0,06167	427,000	0,014*	0,289	0,013*
LNARV	706,4384	554,06247	526,000	0,184	-0,157	0,184
DSA	1517,5479	1265,05463	416,500	0,010**	-0,302	0,009**
DSA_OS	842,5205	705,66204	492,000	0,087	0,202	0,086
DSA_AN	1100,8493	833,46955	465,000	0,043*	0,238	0,043*

* Significativo $P \leq 0,05$ ** Altamente significativo $P \leq 0,01$

Tabela IX: Valores de coeficiente (B), Estatística de Wald (Wald) e probabilidades associadas (p-value) do modelo final da regressão logística, relativo à análise da preferência de habitat de Coruja-do-mato na área de estudo.

Variáveis	B	Wald	p-value
DESNP	0,004	4,888	0,027*
DRUI	0,011	5,098	0,024*
FOLH	21,402	10,307	0,001**
LNARV	-0,002	5,044	0,025*
DSA_OS	0,001	3,588	0,058
Constant	-2,982	9,458	0,002**

* Significativo $P \leq 0,05$

** Altamente significativo $P \leq 0,01$

Tabela X: Tabela de classificação final do modelo de regressão logística para a selecção de habitat pela Coruja-do-mato. O *cut-value* é 0,50.

Observed	Predicted		Percentage Correct
	Aleatório	Presença	
Aleatório	37	6	86,0
Presença	10	20	66,7
Overall Percentage			78,1

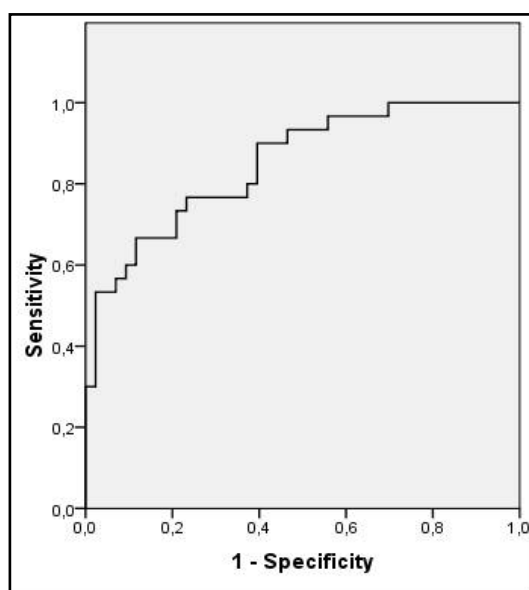


Figura 22: Curva ROC e área abaixo da curva ROC (AUC) para o modelo de probabilidade de ocorrência de Coruja-do-mato (AUC= 0,850; $P=0,000$).

III.IV.II. Mocho-d'orelhas

Tabela XI: Estatística descritiva (média e desvio padrão) e resultados do Teste de Mann-Whitney e Coeficientes de Correlação de Spearman (r_s) para todas as variáveis que entraram no modelo inicial de regressão logística, para a análise da seleção de habitat de Mocho-d'orelhas.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mann-Whitney U	p-value (2-tailed)	r_s	p-value (2-tailed)
ALT	506,4141	133,24027	1337,000	0,001**	-0,294	0,001**
ESP	279,1913	273,38750	1655,000	0,065	-0,164	0,064
DESNP	174,5469	172,97448	1642,000	0,063	0,165	0,063
DESP	188,9688	178,14967	1530,000	0,016*	0,212	0,016*
DRUI	98,4063	74,37249	1258,500	0,000**	-0,328	0,000**
REG	0,0758	0,19367	1787,000	0,116	0,139	0,118
SEQ	0,1572	0,21663	1649,000	0,055	-0,170	0,055
AGOU	0,0810	0,16241	1789,000	0,207	-0,112	0,207
FOLH	0,0424	0,11253	1633,500	0,008**	-0,233	0,008**
RES	0,1034	0,16911	1319,500	0,000**	-0,325	0,000**
FORE	0,0621	0,15757	1822,000	0,156	0,128	0,151
MTS	0,1355	0,18837	1745,000	0,152	0,127	0,152
RIAES	0,4297	0,49698	883,000	0,000**	0,568	0,000**
DOS	738,9844	649,26448	576,500	0,000**	-0,617	0,000**
PSA	0,3047	0,46208	1625,000	0,020*	-0,216	0,014*
DOS_SA	1653,4766	1675,46201	1397,000	0,002**	0,269	0,002**
PAN	0,4219	0,49580	1616,000	0,031*	0,206	0,020*
DOS_AN	846,6250	734,79711	1470,000	0,007**	-0,238	0,007**
PTA	0,5313	0,50098	1762,000	0,157	-0,132	0,138

* Significativo $P \leq 0,05$ ** Altamente significativo $P \leq 0,01$

Tabela XII: Valores de coeficiente (B), Estatística de Wald (Wald) e probabilidades associadas (p-value) do modelo final da regressão logística, relativo à análise da preferência de habitat de Mocho-d'orelhas na área de estudo.

Variáveis	B	Wald	p-value
DESNP	0,003	3,243	0,072
DESP	0,003	3,771	0,052
DRUI	-0,016	13,094	0,000**
MTS	2,786	3,314	0,069
RIAES	2,939	27,505	0,000**
Constant	-0,702	1,617	0,204

* Significativo $P \leq 0,05$
 ** Altamente significativo $P \leq 0,01$

Tabela XIII: Tabela de classificação final do modelo de regressão logística para a selecção de habitat pelo Mocho-d'orelhas. O *cut-value* é 0,50.

Observed	Predicted		Percentage Correct
	Aleatório	Presença	
Aleatório	47	11	81,0
Presença	15	55	78,6
Overall Percentage			79,7

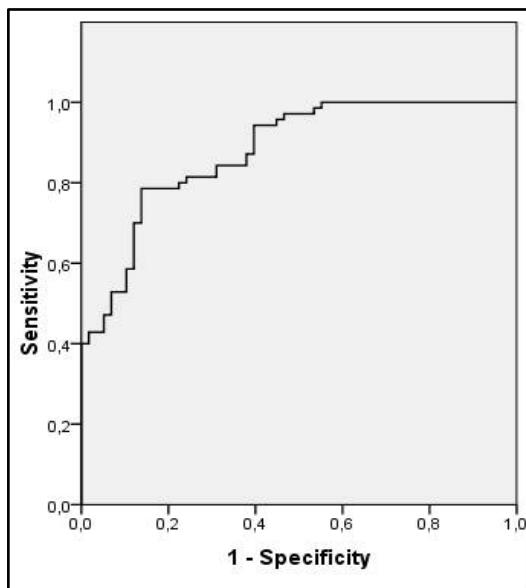


Figura 23: Curva ROC e área abaixo da curva ROC (AUC) para o modelo de probabilidade de ocorrência de Mocho-d'orelhas (AUC= 0,879; P= 0,000).

IV. Discussão

A distribuição de Coruja-do-mato (*Strix aluco*) na área de estudo apresenta algumas particularidades, nomeadamente o facto de não ter sido encontrada durante o trabalho no norte e nordeste do concelho de Gouveia e de se distribuir pelas principais áreas agrícolas da área de estudo, ocorrendo, também, em áreas elevadas e com declives consideráveis (Figura 4). A aparente ausência no norte e nordeste poderá dever-se à escassez de manchas florestais mais extensas e à dominância de matos e solos incultos nas periferias das povoações e áreas destinadas ao uso agrícola, sendo que nestas áreas o mosaico agro-florestal é mais reduzido. De facto, a presença de diversas manchas florestais nas áreas agrícolas deverão assegurar condições para a prosperidade desta espécie em habitats agro-florestais. A densidade estimada para estes habitats no concelho de Gouveia é considerável, embora não atinja densidades tão elevadas como no seu habitat de eleição (florestas contínuas de folhosas com bastantes clareiras). A confirmação de alguns eventos de nidificação (registos auditivos de crias) e a presença de ambos os elementos do casal (no total 50% dos registos), evidencia a plasticidade já documentada desta espécie.

Quanto ao Mocho-d'orelhas (*Otus scops*), esta espécie ocorre bem distribuída pelas áreas agro-florestais, no entanto evidencia-se uma aparente tendência para se agregarem em pequenos núcleos, o que resulta numa distribuição algo descontínua (Figura 5). Mesmo em zonas elevadas e com maior declive ou nas principais zonas agrícolas esta tendência mantém-se, sendo que alguns autores já referem que esta espécie agrega-se em pequenos núcleos nas suas áreas de reprodução (Marchesi & Sergio 2005, Martinez *et al.* 2006). A densidade encontrada na área de estudo é algo elevada, embora possa ser mais elevada, pois algumas estações de escuta realizaram-se antes da chegada dos indivíduos desta espécie da migração. No entanto, a tendência dos indivíduos desta espécie para se agregarem poderão, por outro lado, sobrestimar as densidades encontradas. A baixa percentagem de registos de casais deve-se em grande parte à dificuldade em distinguir as vocalizações de cada sexo e ao facto de a fêmea ser menos vocal que o macho.

Para ambas as espécies encontraram-se diferenças no número de indivíduos registados ao longo dos meses de trabalho (Tabela II). Se para o Mocho-d'orelhas este facto já era esperado, devido a ser uma espécie migradora que chega a Portugal a partir de meados de Março (Figura 8), para a Coruja-do-mato a detecção de mais indivíduos entre Janeiro e Março, seguida de uma quebra em Abril e de novo num grande aumento em Maio (Figura 7), poderá evidenciar que a espécie nesta zona possa começar a sua época de reprodução mais tarde do que o que está documentado para outras áreas da Europa e para Portugal (Cramp 1985), devendo ser mais tardia do que no sul do país (Cabral *et al.* 2005). De facto, alguns autores referem que esta espécie reduz a sua actividade vocal durante a postura e desenvolvimento das crias, não alterando no entanto o tamanho do seu território que se mantém estável ao longo de todo o ano (Redpath 1995, Sunde & Redpath 2006). Sendo assim, a postura poderá ter ocorrido na área de estudo entre meados de Março e finais de Abril. O Mocho-d'orelhas terá começado a chegar à área de estudo em Março (embora se tenha obtido dois registos algo precoces em Fevereiro), sendo que a chegada dos indivíduos se terá prolongado até finais de Maio, encontrando-se de acordo com a bibliografia (Cramp 1985, Cabral *et al.* 2005).

Ambas as espécies registaram uma diminuição significativa da sua actividade vocal ao longo da noite, o que seria de esperar pelas referências de outros trabalhos (Takats *et al.* 2001, Zuberogoitia & Campos 1998) que indicam que a actividade vocal é reduzida a meio da noite. Sendo assim, os dados obtidos reforçam a importância de realizar o censo durante as primeiras quatro ou cinco horas da noite, embora outros autores refiram que as duas horas que antecedem o nascer-do-sol também são bons períodos para detectar Strigiformes (Johnson *et al.* 2007). O reduzido número de indivíduos na primeira hora após o ocaso do sol (Figura 9) poderá dever-se a um compromisso metodológico, uma vez que as estações de escuta começaram após 30 minutos do ocaso, reduzindo o mesmo período em 50%.

Em relação aos factores ambientais, apenas a nebulosidade afectou a detecção de Coruja-do-mato, sendo que neste caso encontramos uma interessante relação linearmente positiva, denotando uma preferência desta

espécie por noites muito nubladas (Figura 16). De facto, em noites encobertas, a iluminação artificial das povoações humanas é de certa forma reflectida pelas nuvens o que resulta numa maior luminosidade nas periferias das mesmas povoações. Esta maior luminosidade pode oferecer à Coruja-do-mato melhores condições (melhor visibilidade) para caçar, o que pode significar que os indivíduos desta espécie poderão estar mais activos e mais detectáveis. No caso do Mocho-d'orelhas, a única variável que demonstrou afectar a detectabilidade desta espécie foi o vento, também relacionando-se de uma forma linearmente negativa (Figura 14). Estes resultados demonstram que a metodologia usada poderá incluir condições não favoráveis para a detecção destas espécies, apesar destas metodologias terem sido adaptadas de forma a possibilitar os censos de Strigiformes. O vento é uma dessas condições, uma vez que os dados sugerem que vento superior a 12 km/h pode reduzir bastante a probabilidade de se obter registos de Mocho-d'orelhas.

O comportamento vocal de Coruja-do-mato ao longo do esquema de emissão vem de encontro ao esperado (Tabela V), revelando que esta espécie não responde a vocalizações de outras espécies mas responde a vocalizações conspecíficas (Figura 20). Este facto vem reforçar a ideia de que censos baseados na emissão de vocalizações conspecíficas para detectar esta espécie resultam num maior número de indivíduos registados em relação a censos que se baseiam na audição de vocalizações espontâneas (Figura 19). No entanto, a duração da emissão de vocalizações deverá ser alargada para esta espécie, como sugere Zuberogoitia & Campos (1998), uma vez que, ao longo do trabalho, durante este período poucos indivíduos vocalizaram e no período de silêncio posterior a maioria dos indivíduos detectados encontrava-se a vocalizar. De notar, que alguns indivíduos começaram a vocalizar espontaneamente ou em resposta a vocalizações de outra espécie, não sendo no entanto significativo (Figura 19).

No caso do Mocho-d'orelhas, denota-se o facto de esta espécie ter sido detectada predominantemente pela sua vocalização espontânea, embora se observe que responde bem a vocalizações conspecíficas (Tabela VI). Cerca de 40% dos indivíduos detectados vocalizaram durante todo o esquema de emissão (Figura 19), no entanto, esta espécie aparenta reagir a vocalizações de Mocho-

galego (*Athene noctua*), aumentando o número de indivíduos a responder e a vocalizações de Coruja-do-mato e de Coruja-das-torres (*Tyto alba*), diminuindo o número de indivíduos a vocalizar (Tabela VI). Estes resultados evidenciam a facilidade de obtenção de registos para esta espécie, não se compreendendo a grande lacuna de informação para a mesma, nomeadamente no que respeita a dados de distribuição e demográficos.

A reacção física de ambas as espécies ao esquema de emissão foi similar (Tabela VII), sendo frequente não se registar/detectar qualquer movimento e em menor número uma aproximação ao local onde se encontrava o observador (Figura 21). Sendo ambas as espécies territoriais, embora alguns autores afirmem que o Mocho-d'orelhas não é territorialmente agressivo, dever-se-ia esperar que um maior número de indivíduos se aproximassem da localização da fonte de emissão (megafone), no entanto, devido a constrangimentos metodológicos que impõem que o observador se encontre num local aberto para aumentar a possibilidade de obtenção de registos, torna possível os indivíduos destas espécies suspeitarem da veracidade do intruso e que, por essa razão, não se aproximem. Estas espécies valorizam bastante a sua capacidade de se camuflarem na vegetação arbórea, quer para caçar quer para evitar serem predadas/incomodadas, pelo que também poderá constituir uma razão válida para a ausência de movimentação durante a emissão de vocalizações.

Embora um elevado número de variáveis de habitat apresentem proporções significativamente diferentes nas áreas de território de Coruja-do-mato em relação às áreas aleatórias (Tabela VIII), apenas algumas delas constam do modelo final da regressão logística. O modelo encontrado salienta a elevada importância da disponibilidade de florestas de folhosas na distribuição da Coruja-do-mato (Tabela IX). De facto, este é o habitat típico da espécie (Cramp 1985), e a presença, ainda que em pequenas manchas, deste habitat propicia condições favoráveis à presença desta espécie. No mesmo modelo de regressão logística a distância à ruína mais próxima aparenta estar positivamente relacionada com a presença de Coruja-do-mato, possivelmente por constituir um local de nidificação alternativo na ausência de florestas maduras (Cramp 1985, Redpath 1995). De igual modo, a proximidade a estradas não pavimentadas parece ter um efeito positivo na

presença desta espécie, podendo-se considerar como zonas de caça por excelência, visto não oferecerem abrigo e camuflagem às presas. Por outro lado, a elevada abundância destas estruturas na área de estudo, ou o facto de estarem normalmente associadas com os limites das manchas florestais e das propriedades agrícolas, poderá aumentar a probabilidade de ocorrerem dentro dos territórios desta espécie. As linhas de árvores (maioritariamente galerias ripícolas) apresentam um efeito negativo na presença de Coruja-do-mato, possivelmente devido ao facto de não constituírem habitat adequado a esta espécie. De facto este habitat, normalmente associado a extensas áreas agrícolas na área de estudo, não deverá oferecer os requisitos de nidificação e de camuflagem, pois são zonas com elevada perturbação humana. A presença de Coruja-do-mato está positivamente relacionada com a proximidade de Mocho-d'orelhas (Tabela IX), possivelmente devido ambos necessitarem de áreas florestadas para nidificar, potenciando a proximidade entre estas duas espécies.

Este modelo explica 78,1% dos resultados obtidos (Tabela X), podendo-se considerar uma ferramenta útil para determinar áreas de presença de Coruja-do-mato (Figura 23). A abundância e/ou dimensão das manchas florestais, principalmente de folhosas mostra ser determinante para a ocorrência desta espécie na área de estudo, necessitando das áreas arborizadas para se camuflar e para nidificar (Cramp 1985, Redpath 1995).

Das variáveis de habitat que entraram no modelo inicial de regressão logística (Tabela XI), apenas cinco destas variáveis foram seleccionadas pelo modelo final da regressão logística para determinar a selecção de habitat de Mocho-d'orelhas. De realçar a importância da presença de indivíduos conspecíficos na distribuição de Mocho-d'orelhas, salientando a tendência fortemente gregária desta espécie nas áreas de reprodução, já apontadas por alguns autores (Marchesi & Sergio 2005, Martinez *et al.* 2006). Embora ocasionalmente associada a hábitos de nidificação em estruturas humanas (por exemplo ruínas), na área de estudo o Mocho-d'orelhas aparenta evitar a proximidade com estas estruturas, possivelmente por estas representarem um papel aparentemente importante na distribuição de um possível predador, a Coruja-do-mato. As áreas de matos estão positivamente relacionadas com a distribuição de Mocho-d'orelhas, devendo estes

ser habitats de caça para esta espécie na área de estudo (Tabela XII). De realçar que seria de esperar uma maior associação com as áreas agrícolas na área de estudo, habitat que se sabe ser adequado para esta espécie (Marchesi & Sergio 2005, Martinez *et al.* 2006). A proximidade de estradas (quer pavimentadas ou não) aparenta favorecer a ocorrência desta espécie (Tabela XII), possivelmente pelas mesmas razões apontadas para a Coruja-do-mato. Estes factos, podem potenciar a mortalidade destas espécies por atropelamento, sendo este um dos principais factores de ameaça e mortalidade para o grupo das Strigiformes (Fajardo 2001).

O modelo final da regressão logística explica 79,7% dos resultados obtidos para esta espécie (Tabela XIII), sendo uma ferramenta útil para determinar áreas de presença de Mocho-d'orelhas (Figura 23). Em última análise deveremos considerar que esta espécie deverá apresentar uma distribuição agregada em pequenos núcleos pelo que a análise a cada território individualmente poderá não nos fornecer uma perspectiva real das preferências de habitat.

De qualquer modo, a proliferação de monoculturas quer agrícolas, quer florestais, terá impactos nestas duas espécies que necessitam de áreas abertas e com abundância de presas e ao mesmo tempo de manchas florestais dispersas num mosaico agro-florestal, no contexto das áreas humanizadas. Em ambos os casos o desenvolvimento e a proliferação da rede viária, embora aparente ter impacto positivo em ambas as espécies, deve na realidade elevar o grau de ameaça para as mesmas.

Salienta-se a importância de mais estudos relacionados com a presença de Strigiformes em áreas rurais, pois a proximidade humana em relação a estas espécies tão importantes do ponto de vista ecológico e ao mesmo tempo tão sensíveis, tem e terá um crescente impacto nestas espécies. A correcta gestão do habitat agrícola e agro-florestal deverá assegurar condições para a preservação destas e outras espécies.

Deverá ser dada especial atenção ao Mocho-d'orelhas em estudos futuros, não só pela falta de informação, mas também devido às suas particularidades, espécie migradora e que apresenta uma tendência para se agregar em pequenos núcleos nos territórios de reprodução, que tornam o seu estudo complexo, com

especial ênfase nas alterações das áreas agrícolas tradicionais e áreas agro-florestais.

V. Bibliografia

- Adánez, A. V. 2000. Análisis comparativo de la dieta de ambos sexos en el Cárabo común *Strix aluco* en la Península Ibérica. *Ardeola* 47(2) 203-213.
- Álvaro, M. C. 2002. Ecologia e conservação da Coruja-das-torres (*Tyto alba* Scopoli, 1769) no Nordeste Algarvio e Sudeste Alentejano. Relatório não publicado. FCUL, Lisboa.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A. & Mustoe, S. H. 2000. *Bird Census Techniques*. Second Edition. Academic Press, London.
- BirdLife International 2004. *Birds in the European Union: a status assessment*. Wageningen, The Netherlands, BirdLife International.
- Bloise, C. P. 1999. O Mocho-galego (*Athene noctua*) em dois tipos de habitat mediterrânicos: efeito de variáveis ambientais sobre as populações e selecção de locais de nidificação. Relatório não publicado. FCUL, Lisboa.
- BTO. 2007. *Tawny Owl Survey 2005*. BTO Surveys, UK.
- Burfield, I. J. 2008. *The Conservation Status and Trends of Raptors and Owls in Europe*. Ambio Vol. 37, No. 6
- Cabral, M. J. (Coord.) et al. 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- Chumbinho, A. C. 1999. Uso do espaço e comportamento de caça do Mocho-galego (*Athene noctua*) em habitats mediterrânicos. Relatório não publicado. FCUL, Lisboa.
- Cramp, S. (ed.) 1985. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic Vol. IV, Terns to Woodpeckers*. Oxford University Press, Oxford.
- Donald, P. F., Green, R. E. & Heath, M. F. 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird population. *Proceedings of the Royal Society London B* 268: 25-29.
- Elias, G. L., Reino, L. M., Silva, T., Tomé, R. & Geraldès, P. (Coords) 1998. *Atlas das Aves Invernantes do Baixo Alentejo*. SPEA, Lisboa.
- Equipa Atlas 2008. *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da

- Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio e Alvim, Lisboa.
- Fajardo, I. 2001. Monitoring non-natural mortality in the barn owl (*Tyto alba*), as an indicator of land use and social awareness in Spain. *Biological Conservation* 97: 143-149.
- Fernandes, C. 1991. Alguns aspectos da biologia da Coruja-das-torres (*Tyto alba*) na região de Aveiro. Relatório não publicado. Universidade de Aveiro.
- Galeotti, P. & Sacchi, R. 2001. Turnover of territorial Scops Owls *Otus scops* as estimated by spectrographic analyses of male hoots. *Journal of Avian Biology* 32: 256-262.
- Galeotti, P. 1994. Patterns of territory size and defence level in rural and urban Tawny Owl (*Strix aluco*) populations. *Journal of Zoology*, London 234: 641-658.
- Hardy, A. R. 1992. Habitat use by farmland Tawny Owls *Strix aluco*. In: *The ecology and conservation of European owls*, ed. By C. A. Galbraith, I. R. Taylor and S. Percival, 55-63. Peterborough, Joint Nature Conservation Committee (UK Nature Conservation, No. 5.).
- Harrison, C. 1983. *Guía de campo de los nidos, huevos y polluelos de las aves de España y de Europa*. Ediciones Omega, S. A., Barcelona.
- Johnson, David H., Van Nieuwenhuyse, Dries & Génot, Jean-Claude 2007. Survey Protocol for the Little Owl (*Athene noctua*); October 2007 version. Global Owl Project. 19 p. [unpublished report]
- Lourenço, R. F. 2000. Distribuição, situação populacional e ecologia trófica do Bufo-real (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758) no Nordeste Algarvio. Relatório não publicado. FCUL, Lisboa.
- Lourenço, R. F., Basto, M. P., Cangarato, R., Álvaro, M. C., Oliveira, V. A., Coelho, S. & Pais, M. C. 2002. The Owl (Order Strigiformes) Assemblage in the North-eastern Algarve. *Airo* 12: 25-33.
- Marchesi, L. & Sergio, F. 2005. Distribution, density, diet and productivity of the Scops Owl *Otus scops* in the Italian Alps. *Ibis* 147: 176-187.
- Martínez, J. A. & Zuberogoitia, I. 2004. Habitat preferences and causes of population decline for Barn Owls *Tyto alba*: a multi-scale approach. *Ardeola* 51: 303-317.
- Martínez, J. A. *et al.* 2006. Patterns of territory settlement by Euroasian scops-owls (*Otus scops*) in altered semi-arid landscapes. *Journal of Arid Environments* 69 (3) 400-409.
- Mikkola, H. 1983. *Owls of Europe*. T & AD Poyser Press, Calton.

- Muntaner, J. & Mayol, J. (Eds.) 1994. *Biología y conservación de las rapaces Mediterráneas*. Actas del VI Congreso de Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas. SEO/BirdLife Monografía nº4, Palma de Mallorca.
- Navarro, J. 2005. Differential Effectiveness of Playbacks for Little Owls (*Athene noctua*) Surveys Before and After Sunset. *Journal of Raptor Research* 39: 454-457.
- Newton, I. 1979. *Population ecology of raptors*. T & A D Poyser, Berkhamsted, UK.
- Observatório Astronómico de Lisboa 2009. *Almanaque 2009*. FCUL, Lisboa
- Orlowski, G. 2008. Roadside hedgerows and trees as factors increasing road mortality of birds: Implications for management of roadside vegetation in rural landscapes. *Landscape and Urban Planning* 86: 153–161.
- Petty, S. J. 1989. Productivity and density of tawny owls *Strix aluco* in relation to the structure of a spruce forest in Britain. *Annual Zoology Fennici* 26:227-233.
- Pimenta M. & Santarém, M. L. 1996. *Atlas das Aves do Parque Nacional da Peneda-Gerês*. Instituto de Conservação da Natureza – Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga.
- Proudfoot, G. A. & Beasom, S. L. 1996. Responseviness of cactus ferrugineus pygmy-owls to broadcasted conspecific calls. *Wildlife Society Bulletin* 24:294-297.
- Ranazzi, L., Manganaro, A. & Salvati, L. 2000. The breeding success of Tawny Owls (*Strix aluco*) in a Mediterranean area: a long-term study in urban Rome. *Journal of Raptor Research* 34(4): 322-326.
- Ranazzi, L., Manganaro, A. & Salvati, L. 2002. Density fluctuations in an urban population of Tawny Owl *Strix aluco*: a long-term study in Rome, Italy. *Ornis Svecica* 12: 63– 67.
- Ranazzi, L., Manganaro, A., Ranazzi, R. & Salvati, L. 2000. Woodland cover and Tawny Owl *Strix aluco* density in a Mediterranean urban area. *Biota* 1: 33–43.
- Rede Social de Gouveia 2004. *Diagnóstico Social do Conselho de Gouveia – 2004*. Câmara Municipal de Gouveia.
- Redpath, S.M. 1995. Habitat fragmentation and the individual: Tawny Owls *Strix aluco* in woodland patches. *Journal of Animal Ecology* 64: 652–661.
- Roche, J. C. 1990. *Tous les oiseaux d'Europe*. CD 3 – Des Coucous aux Hypolaïs. Sittelle.
- Roque, I. 2003. A população de Coruja-das-torres *Tyto alba* (Scopoli, 1769) no concelho de

- Coruche: abundância e distribuição, selecção de habitat, biologia de reprodução, alimentação e mortalidade. Relatório não publicado. Universidade de Évora, Évora.
- Roque, I. 2007. Conservação de Aves de Rapina Nocturnas (Strigiformes) em sistemas agro-silvo-pastoris mediterrânicos: aplicação ao Sítio de Interesse Comunitário de Monfurado (Rede Natura 200, Portugal). Relatório não publicado. Universidade de Évora, Évora.
- Rufino, R. (Coord.) 1989. *Atlas das Aves que Nidificam em Portugal Continental*. CEMPA, Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- Salvati, L., Manganaro, A. & Ranazzi, L. 2002 Wood quality and the Tawny Owl *Strix aluco* in different forest types of central Italy. *Ornis Svecica* 12: 47-51.
- Santos, S. M. L. 1998. Rapinas nocturnas (Aves, Strigiformes) do Parque Natural da Serra de São Mamede. Relatório publicado. FCUL, Lisboa.
- Sunde, P., Overskaug, K., Bolstad, J. P. & I. J. Øien. 2001. Living at the limit: ecology and behaviour of Tawny Owls *Strix aluco* in a northern edge population in central Norway. *Ardea* 89(3): 495-508.
- Takats, D. L., Francis, C. M., Holroyd, G. L., Duncan, J. R., Mazur, K. M., Cannings, R. J., Harris, W. & Holt, V. 2001. *Guidelines for Nocturnal Owl Monitoring in North America*. Beaverhill Bird Observatory and Bird Studies Canada, Edmonton, Alberta. 32 pp.
- Tomé, R. 1994. A coruja-das-torres (*Tyto alba* Scopoli, 1769) no estuário do Tejo: fenologia, dinâmica populacional, utilização do espaço e ecologia trófica. Relatório não publicado. FCUL, Lisboa.
- Tomé, R., & Valkama, J. 2001. Seasonal variation in the abundance and habitat use of Barn Owl *Tyto alba* on lowland farmland. *Ornis Fennica* 78: 109-118.
- Tomé, R., Bloise, C. & Korpimäki, E. 2004. Nest-site selection and nesting success of Little Owl *Athene noctua* in mediterranean woodland and open habitat. *Journal of Raptor Research* 38: 35-46
- Tomé, R., Santos, N., Cardia, P., Ferrand, N. & Korpimäki, E. 2005. Factors affecting the prevalence of blood parasites of Little Owls *Athene noctua* in southern Portugal. *Ornis Fennica* 82: 63-72.
- Tucker, G. M. & Heath, M. F. 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife International. BirdLife Conservation Series nº3, Cambridge.

- Zabala, J. *et al.* 2006. Occupancy and abundance of Little Owl *Athene noctua* in an intensively managed forest area in Biscay. *Ornis Fennica* 83: 97-107.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis* 4th Ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, USA.
- Zuberogoitia, I. & Campos, L. F. 1997. Intensive census of nocturnal raptors in Biscay. *Munibe* 49: 117-127.
- Zuberogoitia, I. & Campos, L. F. 1998. Censusing owls in large areas: a comparison between methods. *Ardeola* 45(1): 47-53.
- Zuberogoitia, I. & Martínez, J. A. 2000. Methods for surveying Tawny Owl *Strix aluco* populations in large areas. *Biota* 1: 137-146.
- Zuberogoitia, I. 2002. Ecoetologia de las Rapaces Nocturnas de Bizkaia. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- Zuberogoitia, I., Martínez, J. A., Zabala, J. & Martínez, J. E. 2005. Interspecific aggression and nest-site in a European Owl community. *Journal of Raptor Research* 39(2): 156-159.

Anexos

Anexo 1 – Ficha de Registo das Estações de Escuta



universidade
de aveiro



departamento
de biologia



aldeia

Projecto BARN

Ficha n.º _____ Ponto: _____

____/____/____

Ocaso: ____:____ h

Início: ____:____ h

Lua: _____

Nebulosidade	1	2	3	
Luminosidade	1	2	3	
Nevoeiro	1	2	3	
Vento	1	2	3	4
Ruído	1	2	3	4

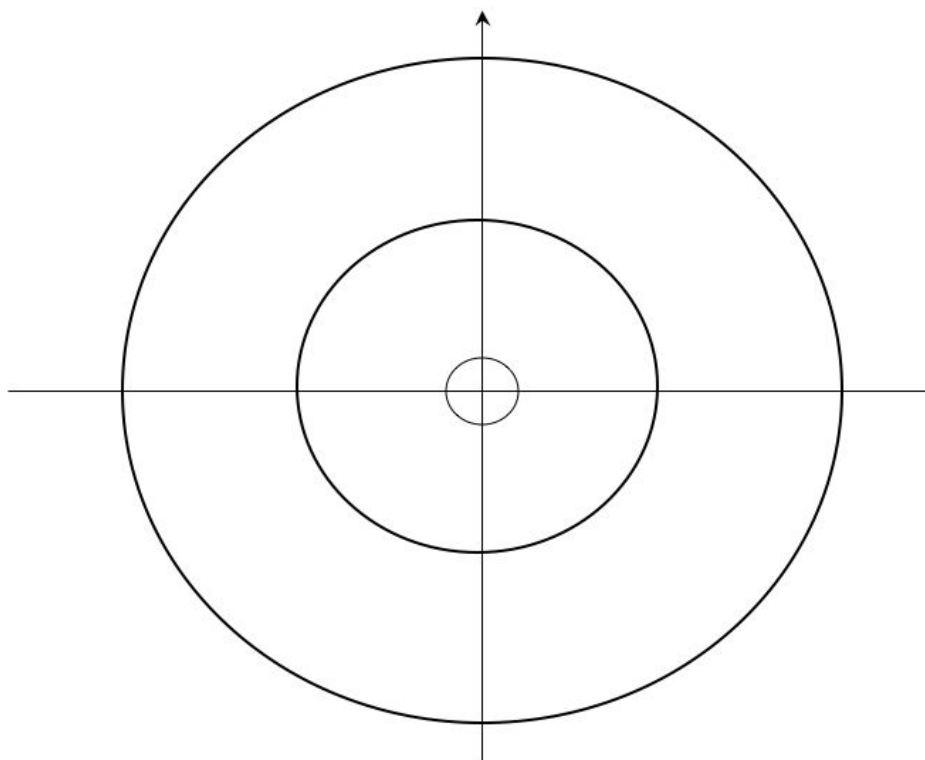
Temperatura _____ °C

Humidade _____ %

Pressão atm _____ mb

Ind	Espécie	Sexo	Cod. Nid.	Direcção	Distância (m)					Otus scops	Athene noctua	Tyto alba	Strix aluco
					0	25	50	100	+				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Notas:



Anexo 2 – Códigos Usados para os Factores Ambientais e Reacção física

Código do Contacto	Descrição	Classe de evidência de nidificação
A	<p>Tipo de contacto não especificado</p> <p>Ave observada em possível habitat de nidificação durante a época de reprodução</p> <p>Macho a cantar (ou chamamento de nidificante durante a época de nidificação)</p> <p>Evidências indirectas (regurgitações recentes, ave morta recentemente, etc)</p>	Possível
B	<p>Casal observado em habitat adequado á nidificação</p> <p>Mais de três machos a cantar em simultâneo em habitat adequado à nidificação. Critério válido apenas em época de reprodução</p> <p>Macho em atitude de defesa de território (canto, etc), observado em dois dias diferentes, com pelo menos uma semana de intervalo e no mesmo local</p> <p>Comportamento agitado ou apelo ansioso de ave adulta</p>	Provável
C	<p>Ave desviando a atenção do observador</p> <p>Ninho usado recentemente ou cascas de ovos do ano em que está a ser feita a observação</p> <p>Juvenil que deixou o ninho recentemente (com plumagem incompleta ou só com penugem)</p> <p>Ave adulta a sair dum local onde existe um ninho (ninhos em sítios altos ou em buracos, de conteúdo de difícil observação), ou a incubar</p> <p>Ave adulta transportando alimentos ou saco fecal</p> <p>Ninho com ovos</p> <p>Ninho com juvenis (vistos ou ouvidos)</p>	Confirmada

Nebulosidade	Cobertura (%)	Descrição
1	0-30	Céu limpo / pouco nublado
2	30-70	Céu moderadamente nublado
3	70-100	Céu muito / completamente nublado

Luminosidade	Descrição
1	Baixa – Lua nova, encoberta ou ausente
2	Média – Quarto crescente, quarto minguante e entre nova e quartos (C e M+)
3	Alta – Lua cheia e entre lua cheia e quartos (C+ e M), quando descobertas.

Nível de ruído	Descrição
1	Silêncio
2	Barulho que não distrai
3	Barulho significativo, podendo reduzir a probabilidade de detecção das respostas
4	Barulho muito significativo constante

Vento	Escala de Beaufort	Velocidade (km/h)	Indicadores da velocidade em Terra
1	0-1	0-5	Calmo; o fumo sobe na vertical ou na direcção do vento.
2	2	6-11	Sente-se o vento na face. As folhas mexem-se.
3	3	12-19	Folhas e pequenos ramos em constante movimento.
4	4	20-28	Levantamento de poeiras. Pequenos ramos movem-se.

Comportamento físico	Descrição
1	Permaneceu no local ou não se detectou qualquer movimento.
2	Afastou-se do observador.
3	Aproximou-se do observador.
4	Voo por cima do observador.
5	Aproximou-se do observador e depois afastou-se.
6	Afastou-se do observador e depois aproximou-se.

Anexo 3 – Variáveis utilizadas para a análise da selecção de habitat

Estrutura do terreno / Fisiografia	
ALT	Altitude no ponto central da área circular (m)

Condicionante de origem humana	
ESNP	Comprimento de estradas não pavimentadas (m)
ESP	Comprimento de estradas pavimentadas (m)
DESNP	Distância à estrada não pavimentada mais próxima (m)
DESP	Distância à estrada pavimentada mais próxima (m)
DRUI	Distância à ruína ou casebre mais próximo (m)
DEDF	Distância ao edifício habitável mais próximo (m)
DPOV	Distância à povoação (cidade, vila ou aldeia) mais próxima (m)

Uso de solo (%)	
REG	Cultura de regadio
SEQ	Cultura de sequeiro
AGOL	Agrícola com olival
AGVI	Agrícola com vinha
AGOU	Outros agrícolas
FOLH	Floresta de folhosas
RES	Floresta de resinosas
FO&RE	Floresta mista de folhosas e resinosas
MTS	Matos
INCU	Incultos
URB	Zona urbana

Estruturas lineares (m)	
LNARV	Linhas de árvores
LNAG	Linhas de água

Relações Intra-específicas	
RIAES	Presença (1) ou ausência (0) de vizinhos conspecíficos nos territórios ocupados, na área de amostragem circular.
DSA	Distância à <i>Strix aluco</i> mais próxima (m).
DOS	Distância ao <i>Otus scops</i> mais próximo (m).
Relações Inter-específicas	
PSA	Presença (1) ou ausência (0) de competidores de <i>Strix aluco</i> nos territórios ocupados, na área de amostragem circular.
POS	Presença (1) ou ausência (0) de competidores de <i>Otus scops</i> nos territórios ocupados, na área de amostragem circular.
PTA	Presença (1) ou ausência (0) de competidores de <i>Tyto alba</i> nos territórios ocupados, na área de amostragem circular.
PAN	Presença (1) ou ausência (0) de competidores de <i>Athene noctua</i> nos territórios ocupados, na área de amostragem circular.
DSA_OS	Distância da <i>S. aluco</i> ao <i>O. scops</i> mais próximo (m).
DSA_AN	Distância da <i>S. aluco</i> ao <i>A. noctua</i> mais próximo (m).
DSA_TA	Distância do <i>S. aluco</i> à <i>T. alba</i> mais próxima (m).
DOS_SA	Distância do <i>O. scops</i> à <i>S. aluco</i> mais próxima (m).
DOS_AN	Distância do <i>O. scops</i> ao <i>A. noctua</i> mais próximo (m).
DOS_TA	Distância do <i>O. scops</i> à <i>T. alba</i> mais próximo (m).